Јануари 2022 • број 14

ДРУШТВО ЗА ПАТИШТА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
VIA VITA

ПАТИШТА ROADS

НАУЧНО - СТРУЧНО И ИНФОРМАТИВНО СПИСАНИЕ



Интервју со проф. д-р Јанкуловски, Ректор на УКИМ

стр. 6-11



Јубилеј на ГФ во Загреб – 100 години од основање

стр. 17-22



Интервју со Филип Русевски сопственик на компанијата FIMACO

стр. 12-16













FIMACO

Machinery trading company

Овластен Сервис и Резервни делови

02/2462-048

contact@fimaco.com.mk

www.fimaco.com.mk

BOMAG FAYAT GROUP

KAESER KOMPRESSOREN

MARINI FAYAT GROUP



Научно-стручно и информативно списание

Дизајн и подготовка:
Драган Вајс
Печати:
Polyesterday
Издавач:
Друштво за патишта на Република Македонија
Бул. "Партизански одреди" бр.24
1000 Скопје, Р. Македонија, ПФ. 560
mijoski@gf.ukim.edu.mk

ISSN 1409-9969

Сите права се задржани. Ниту еден дел од ова издание не смее да се препечатува, копира или објавува во било која форма или на кој било начин во електронски или печатени медиуми без писмена согласност од издавачот.
Научно - стручно и информативно списание "Патишта" излегува три пати годишно и е финансирано од членките на друштвото. Ракописите се доставуваат на адреса на издавачот. Ракописите, фотографиите и другите материјали не се враќаат.

*Сите трудови објавени во списанието „Патишта" се рецензирани

СОДРЖИНА:

Обраќање на уредникот 4

Обраќање на Претседателот на ДПМ 4

Интервју со Ректорот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј" од Скопје, Проф. Д-р Никола Јанкуловски
Квалитетот на студиските програми резултира со зголемен интерес за студирање на техничките факултети 6

Интервју со Филип Русевски сопственик на компанијата FIMACO
Новите производи и технологии значат заштеда, брзина и квалитет во изведбата на патиштата 12

Презентација на Градежниот факултет во Загреб-стогодишна традиција и научно/едукативна активност 17

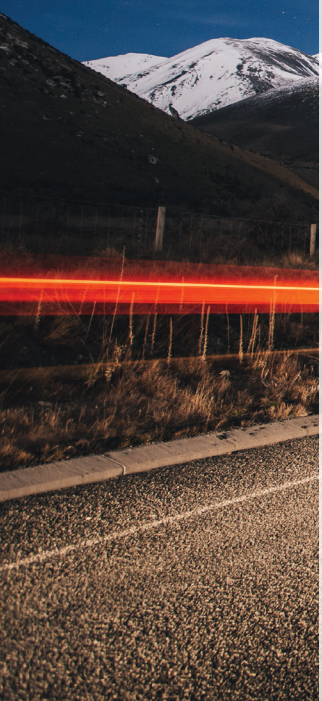
Стручна дебата за Предлог законот за градење 23

Стјепан Лакушиќ: Од идеја до нова технологија во заштитата од бучава на патиштата 30

Моника Т. Маџовски, Горан Мијоски: Влијание на високите температури врз асфалтните слоеви на коловозните конструкции во град Скопје 39

Сеад Абази: Експериментално истражување на ефектите од подобрување со геомрежи 46

Патни занимливости 50



Импресум:

Издавачки совет на списание „Патишта":

Горан Мијоски
Стојанче Стојанов
Кирил Лазаров
Андреј Лепавцов
Павле Стоименов
Орхан Авдовиќ
Дарко Мославац
Спасен Ѓорѓевски
Милорад Јовановски
Зоран Кракутовски
Јосиф Јосифовски
Валентина Ж. Панчовска
Зоран Милковски
Гоце Стојановски
Александар Смилковски
Александар Јанакиески
Никола Пандев
Тони Јовев
Васко Трајковски
Тони Лазаров
Руска Хаџи Митрова
Тони Јовановски

Уредувачки одбор на списание „Патишта":

Проф. д-р Горан Мијоски
Градежен факултет во Скопје (Македонија)

В. Проф. д-р Андреј Лепавцов
Друштво за патишта на Македонија

Проф. д-р Дарко Мославац
Градежен факултет во Скопје (Македонија)

Проф. д-р Спасен Ѓорѓевски
Градежен факултет во Скопје (Македонија)

Проф. д-р Милорад Јовановски
Градежен факултет во Скопје (Македонија)

Проф. д-р Јосиф Јосифовски
Градежен факултет во Скопје (Македонија)

Проф. д-р Валентина Жилеска Панчевска
Градежен факултет во Скопје (Македонија)

Проф. д-р Стјепан Лакушиќ
Градежен факултет во Загреб (Хрватска)

Проф. д-р Татјана Рукавина
Градежен факултет во Загреб (Хрватска)

Проф. д-р Весна Драгчевиќ
Градежен факултет во Загреб (Хрватска)

Проф. д-р Горан Младеновиќ
Градежен факултет во Белград (Србија)

Проф. д-р Дејан Гавран
Градежен факултет во Белград (Србија)

Доц. д-р Сања Фриц
Градежен факултет во Белград (Србија)

Проф. д-р Николај Михајлов
УАСГ во Софија (Бугарија)

Проф. д-р Петар Стефанов
УАСГ во Софија (Бугарија)

Проф. д-р Румен Ангелов Миланов
УАСГ во Софија (Бугарија)

Проф. д-р Томаж Толаци
Факултет за градежништво, сообраќајно инженерство и архитектура во Марибор (Словенија)

Проф. д-р Петер Липар
Факултет за градежништво и геодезија во Љубљана (Словенија)

Проф. д-р Марко Ренчељ
Факултет за градежништво, сообраќајно инженерство и архитектура во Марибор (Словенија)

Проф. д-р Бранко Мазиќ
Градежен факултет во Сараево (Босна и Херцеговина)

В. Проф. д-р Мирза Поздер
Градежен факултет во Сараево (Босна и Херцеговина)

Доц. д-р Билјана Ивановиќ
Градежен факултет во Подгорица (Црна Гора)

Проф. д-р Ментор Балилај
Градежен факултет во Тирана (Албанија)

Доц. д-р Марко Орешковиќ
Градежен факултет во Белград (Србија)



Белешка од Уредникот

Почитувани читатели,

Измина уште една пандемиска година, која беше тешка за сите нас, но најмногу за оние што се бореа со болеста или ги изгубија своите блиски. Очигледно е дека веќе се привикнуваме на пандемијата, и враќањето во нормала треба да се случи наскоро.

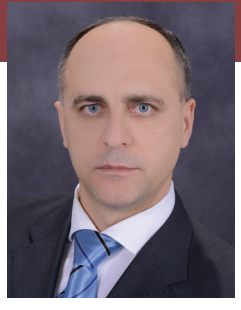
Имавме една просечна година во патиштата, со најава за голем инвестициски циклус во изградбата на толку потребниот Коридор 8, преку директна спогодба со конзорциумот Бехтел/Енка. Она што недостасува се информации околу целата постапка, статусот на потребната техничка документација за изведба, проекциите по зголемувањето на процентот на јавниот долг од БДП на Македонија, како и што ќе значи целата постапка за македонските градежни компании и индустријата за градежни материјали, т.е. која ќе биде нивната партиципација во целиот проект.

Крајот од годината ја одбележи и веста за потпишувањето на кредит од 110 милиони евра со Европската Банка за реконструкција и развој и Европската Унија, за изградба и надзор на делница од 10.2 километри од Букојчани до Кичево. Европската Унија дополнително ќе го помогне овој проект со грант од 20 милиони евра преку WBIF фондот за Западен Балкан, со што Европската Унија го потврдува својот интерес во подобрувањето на поврзаноста во регионот.

Се на се, се очекува година на значителни придвижувања во нашиот сектор, со надеж за зголемена интеракција на научната фела од областа на патиштата, државата и градежните фирми, со општа цел на подигнување на нивото и квалитетот на патната инфраструктура.

Ве поздравувам и Ви посакувам се најдобро во 2022 година, како и пријатни мигови со читањето на новиот број на ПАТИШТА.

Главен и одговорен уредник
Д-р Андреј Лепавцов МБА, д.г.и.



Обраќање на Претседателот на ДПМ

Почитувани колешки и колеги инженери,

Позади нас е уште една пандемиска година, можеби една од најтешките. Но сепак, градежниците, а особено ние „патарите“, бевме едни од ретките кои во ниту еден момент не запреа со своите работни активности. Секако дека динамиката на активности и реализација ќе беше поголема во нормална ситуација, но сепак важно е да се потенцира дека градежништвото имаше континуитет во работата – не запре, како во некои други области.

Во 2021 год. ДПМ успешно ја организираше првата Стручна дебата за Предлог Законот за градење, колегите градежни инженери активно се вклучија со свои предлози, забелешки и сугестии, работата тргна. По нашата следеше уште една Дебата во организација на Комората на овластени архитекти и овластени инженери. И кога помисливме дека работата конечно тргна во позитивна насока, се прифатија нашите предлози, наеднаш се запре. Избори. Како што тоа кај нас бива, за време на избори се запира. Овој пат и после изборите исто. Чекање Датум за почеток на преговори со ЕУ. За законот, се уште ништо ново.

Кон крајот на годината, поточно на 21.12.2021 год. се одржа Изборно собрание на ДПМ. Избрани се членови на Управниот одбор. Во оваа прилика, дозволете да им се заблагодарам на членовите на Собранието на ДПМ, за искажаната поддршка и доверба, за изборот за Претседател на ДПМ – едногласно од сите присутни. Оваа искажана доверба за мене претставува и обврска, да продолжиме понатаму со активности и развој на ДПМ. За Потпретседател е избран Стојанче Стојанов, а за Секретар Кирил Лазаров. Останати членови на УО се: Зоран Милковски, Андреј Лепавцов, Ирена Јакимоска, Гоце Стојановски, Златко Илијовски, Александар Јанакиески, Александар Смилковски и Никола Пандев.Истотака избран е и нов Надзорен одбор во состав: Тони Јовев – Претседател, Васко Трајковски, Тони Лазаров, Руска Хаџи Митрова и Тони Јовановски.

Во мандатот на претходниот УО реализирани беа: 16 седници на УО, 1 Стручна посета во Турција, 5 Стручни советувања со еминентни професори од странство, 2 Конференции за патишта, Прослава на јубилеј – 50 год. од Основање на ДПМ, Учество во првиот меѓународен научен проект од областа на патиштата, како и учество на Меѓународни конгреси и конференции за патишта во



странство. Истотака, рестартирано е и издавањето на научно стручното списание „Патишта“ и заедно со бројот 14 кој е веќе во Вашите раце, издадени се 5 броја. Круна на активностите на ДПМ беше организацијата на Првиот Македонски конгрес за патишта, со 350 учесници од 16 земји.

Во овој мандат на УО, се наметнуваат нови цели и предизвици, но тие предизвици не мора да значат само проблеми, туку тие предизвици можат за нас инженерите да бидат и можности за напредок.

Неопходно е во интерес на инженерската професија да ги активираме сите наши капацитети, со цел не само да ги одржиме овие претходно набројани активности, туку и да продолжиме по патот на етаблирање и развој на инженерите по патишта во струката и во општеството.

Залагањето за подобрување на статусот на инженерите по патишта не смее да остане само декларативно и на една мала група на активисти - ентузијасти, туку тоа треба да стане масовно, да го прошириме кај сите „патари“, со цел да се изборите не само за подобар статус на инженерите по патишта во струката, туку и за подобар статус на нашите градежни компании во општеството, бидејќи нашите интереси се заеднички, живееме од патиштата и за патиштата. Едноставно кажано, ние инженерите по патишта и нашето здружение ДПМ ги чувствуваме проблемите и најдобро ги познаваме и токму затоа треба да бидеме вклучени во нивното решавање.

Како ДПМ и во иднина мора да продолжиме со уште две активности: продлабочување и развој на соработката со меѓународните сродни здруженија и институции, како и да се залагаме за континуирано стручно усовршување и едукација на нашите членови – инженери по патишта.

Визијата на новиот УО на ДПМ може да ја искажеме преку само една реченица – цитат, од американскиот политичар Leslie Brown:

„Нишанете кон месечината, дури и ако ја промашите, сигурно ќе погодите некоја ѕвезда“.

На крајот, дозволете да ја честитам новата 2022 година на сите членови на ДПМ, да биде исполнета пред се со добро здравје, да биде среќна и успешна на сите полиња за Вас и Вашите најмили. Воедно Ви го честитам и големиот празник Божик.

Проф. д-р Горан Мијоски,
Претседател на ДПМ

Интервју со Ректорот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ од Скопје, Проф. Д-р Никола Јанкуловски

Квалитетот на студиските програми резултира со зголемен интерес за студирање на техничките факултети



Ректоре Јанкуловски, Вие го водите Универзитетот веќе втор мандат. Како ја оценувате вашата досегашна работа?

Универзитетот е сложен систем составен од 23 факултети и 5 научни институти, како и придружни членки, а тоа се јавните научни установи, студентски домови и сл. , а со тоа и потребите и проблемите се големи. Единиците вршат високообразовна дејност во сите наставни подрачја утврдени со Фраскатиевата класификација, значи сè што постои во светот го има и на УКИМ. Голем број од наставните и научните области дури немаат ни заеднички допирни точки, што значи треба да ги познавате состојбите во сите тие области за да може да ги координирате работите, да помагате, да ја водите соработката на домашен и меѓународен план, а секако тука се и студентите, како најважен сегмент и централен субјект на Универзитетот. Со постојана комуникација со единиците и донесување на заеднички одлуки, што не е ни малку лесно, успеавме да создадеме нови процеси и да ги забрзаме веќе започнатите процеси. Истовремено постојат и многу ограничувачки фактори за да може Универзитетот до крај да биде таков каков што го замислувам и за кој сум се нафатил да бидам ректор. Знаете, процесите на универзитетите воопшто одат побавно, затоа што треба голема претпазливост, сите да бидат задоволни, да не постои фаворизирање на одредени единици и сето тоа да биде инклузивен процес кој ќе ги обедини сите, инаку многу лесно може да се случи некои единици да бараат отцепување. Во мојот мандат, и прв и втор не станало збор за такво нешто, заради тоа што мојата работа се темели врз принципите на инклузивност. Слободно можам да кажам дека имав плоден период изминативе години, ако почнам да набројувам ќе одземе многу време, но сето тоа е детално опишано во извештаите кои секоја година ги поднесувам до Сенатот на УКИМ и до Собранието на РСМ.

Доколку ме прашате дали сум задоволен од постигањата на УКИМ во периодот во кој сум ректор, ниту еден друг одговор на ова прашање освен афирмативниот не е возможен. Не само што сум задоволен, се гордеам со постигнувањата на УКИМ. Свесен сум дека има уште многу да се работи. Преземаме низа на активности за подобрување во многу сегменти на образовниот процес, науката, интернационализацијата и препознатливоста на Универзитетот. Се трудиме секој член од академската заедница да го даде својот придонес кон заедничките цели на УКИМ и тоа особено го почитуваме. Дел од нашите кадри се истакнуваат по својата извонредност и во меѓународната научноистражувачка област, со нив се гордееме, а создадеме услови и останатите да се приклучат кон нив.

Пандемијата со Ковид-19 остави сериозни последици и во образовниот процес. Како се справува УКИМ со оваа состојба?

COVID-19 пандемијата зададе голем удар на квалитетот на наставата. Од самиот почеток на оваа пандемија како Универзитет се „престроивме“ и воведовме целосна дигитализација на наставата. Студентите имаат непречен тек на наставата која се одвива електронски или хибридно, електронски се достапни материјалите и книгите за учење, а испитите се спроведуваат со помош на најсовремени електронски алатки, со цел да ги заштитиме и студентите и наставниците. Но, сепак, заеднички е впечатокот дека, електронскиот начин на обавување на наставата, не овозможува соодветна интеракција помеѓу студентот и професорот и конечно не го дава истиот ефект како наставата со физичко присуство.

Се надевам дека во наредната 2022 година, човештвото конечно ќе се справи со пандемијата и ќе ја стави под контрола. Тоа ќе значи враќање на студентите во академските клупи и враќање на старите, веќе добро докажани практики на настава со физичко присуство, чиј квалитет и ефикасност е несомнено многу подобар од online наставата која ќе може да се користи и во иднина, но само во исклучителни ситуации со цел студентите секогаш да добиваат квалитетна и континуирана настава.

Тука би додал дека за многу кратко време од неколку месеци, со сопствени стручни и финансиски

ресурси, беше имплементирана платформа за учење на далечина по примерот на реномираните универзитети во светот.

Денес, наставата на УКИМ се одвива комбинирано, согласно здравствените протоколи. Имајќи ги предвид бројот на студенти и специфичностите на студиските програми, вежбите и испитите се одвиваат со физичко присуство, но таму каде што бројот на студенти е голем, предавањата се одвиваат на далечина со користење на видеоконференциски алатки. На овој начин успеваме да го одржиме квалитетот на образовниот процес, но и комуникацијата помеѓу професорите и студентите, што секако е голем предизвик.

Како генерално ја оценувате состојбата во високото образование во Македонија?

Секогаш може и подобро. Се отвориј многу универзитети што според економските процеси неминовно води кон пад на квалитетот. Сепак, можам да констатирам дека УКИМ го задржа стекнатиот квалитет, нашите дипломи се признаваат во други земји и нашите кадри добро котираат на пазарот на трудот во светот. Одговорно сметам дека со законски прописи треба да се зајакнат нормативите и стандардите за основање универзитети и за вршење високообразовна дејност.

Инаку, состојбата во високото образование во подолг временски период не е на завидно ниво. Причини за тоа постојат, а повеќето од нив можеме да ги лоцираме на институционално ниво. Ќе почнам од највисокиот акт кој ја регулира оваа проблематика, а тоа е Законот за високо образование во кој се третираат прашањата поврзани со автономијата, финансирањето и обезбедувањето на квалитетот во високото образование. Како најголем, најстар и воедно најдобро рангиран Универзитет во нашата земја, УКИМ секогаш укажувал на пропустите во сите овие сегменти. Долго време се обраќаме до надлежните институции со цел да укажеме на ограничување и гушење на функционалната, финансиската и кадровската автономија на Универзитетот, и сме излегувале со конкретни предлози за надминување на таквата состојба. За жал, и покрај сите наши укажувања, дури и пред да биде донесен Законот за високо образование, сепак таквите ограничувања останаа, а тоа битно го нарушува наставно-образовниот процес, финансирањето и создавањето на наставно-научниот подмладок на универзитетот, што дефинитивно се одразува на квалитетот. Втората инстанца, која е исто така важна за квалитетот во високото образование, е Агенцијата за квалитет во високото образование која треба да обезбеди рамноправна основа за развој на високото образование во државата и да обезбеди квалитет на наставно-образовниот процес на сите јавни и приватни универзитети. Конечно малиот обем на финансиски средства за развој на науката која е нераздвоен дел од високото образование, не ни овозможува да развиваме научни истражувања, а без резултати од таквите истражувања и нивна публикација во меѓународни и престижни часописи не можеме да очекуваме многу повисок ранг на универзитетите од сегашнава состојба. Од друга страна, нераскинливата врска помеѓу науката и високото образование, креира значителен квалитет и на двете страни. Во услови на енормен раст на технологијата, дигитализација која навлезе во речиси сите пори на образованието, бизнисот и секторот на услугите, се повеќе наметнува една состојба во која без наука, не може да се постигне бараниот квалитет во наставниот процес. На тоа, како Универзитет сме сосема свесни и настојуваме по секоја цена, најмногу преку меѓународната активност на единиците, да обезбедиме средства за развој на научни студии и истражувања, а резултатите од таквите истражувања настојуваме да се вградат во наставниот процес и на најсоодветен начин да им се пренесат на студентите.

Како ја оценувате соработката со државните институции кои се одговорни за образованието во Македонија?

Сметам дека МОН е преоптеретено со основното и средното на кои треба да се посвети навистина големо внимание бидејќи тие се основата понатаму на универзитетите да дојдат квалитетни кадри подготвени да се впуштат во универзитетското образование кое значи многу откажу-



вања и голема посветеност. Високото образование и научноистражувачката дејност треба да бидат одвоени во посебно министерство, бидејќи високото образование не е образование во класичната смисла на зборот, туку тоа значи развој. Неодамна е формиран националниот совет составен од професори од универзитетите кој има големи надлежности за клучните прашања во високото образование и очекувам многу нерешени прашања во високото образование во земјава да отпочнат да се решаваат.

Каква е состојбата и потребата со наставен кадар на факултетите? Како да се изберат најдобрите професори, со иновативни наставни програми, кои ќе создадат кадри потребни на нашата држава?

Следејќи ја својата долгогодишна традиција, Универзитет особено вложува во создавањето на квалитетен наставен кадар, кој секако потекнува од изборот на нашите најдобри студенти. За квалитетна наставно-образовна и научно-истражувачка дејност секако е потребен доволен број на професори и асистенти, кои согласно стандардите, ќе работат со соодветен број на студенти,. Но за жал тоа не е секогаш случај, па имајќи ги предвид општествените прилики во нашата држава, се случува одлив на наставен кадар како резултат на пензионирање или заминување на младите во странство, на што како институција можеме многу малку да влијаеме.

УКИМ бил секогаш расадник на најквалитетни кадри кои се докажани алумни во земјава и надвор од неа. Традицијата да се задржуваат најдобрите студенти и да се развиваат во нивната академска кариера, никогаш не е прекината на нашиот Универзитет. Развојот на наставно научни кадри и на научноистражувачка инфраструктура е долг процес, а тоа е темелот на нашиот квалитет. Ние безрезервно се бориме за да ги обезбедиме најдобрите кадри за нашите студенти, да ги иновираме студиските програми, да се грижиме за кариерниот развој на студентите и да ја зголемиме нивната вработливост и прилагоденост на потребите на пазарот на труд.

Но, затоа со голем интензитет работиме на акредитација на квалитетни студиски програми кои ги следат светските трендови во сите научни подрачја. Тие се подготвуваат во соработка со македонските компании со цел да направиме висообразован кадар конкурентен на пазарот на трудот.



Последниве години повторно се зголемува бројката на младите кои сакаат да студираат во странство. Како да ги задржиме младите на нашите факултети?

Одливот на млади надвор од државата и желбата да студираат во странство, би рекол, е повеќе резултат на желбата на младите да создадат отстапница за нивно целосно иселување од државата отколку отпор кон нашиот високообразовен систем. УКИМ бил секогаш распознатлив „бренд“ во високото образование, не само во земјава, во регионот туку и многу пошироко. Сведоци сме на многу наши алумни кои се денес дел од светската научна елита. Минатиот месец беше објавено дека 6 македонски научници се меѓу 2% најдобри и најцитирани светски научници а сите тие се дел од широкото академско семејство на УКИМ. Нашиот Универзитет сеуште негува вредности на квалитетно високо образование, пренесува најсовремени знаења и вештини, постојано ги иновира своите студиски програми и ги усогласува со потребите на пазарот на трудот. Овде сакам да истакнам дека, доколку сакаат, младите луѓе можат да се стекнат со квалитетни знаења, вештини и пракса и на некои од нашите универзитети, но желбата за миграција надвор од државата е доминантна за нивното заминување. Во таа смисла, одговорот е во политиките за задржување на младите во земјава, а нив ги креираат владите на државите со низа на мерки за задржување на младата работна сила во земјава.

Техничките факултети успеваа да го задржат бројот на студентите, имајќи ја во предвид големата побарувачка на технички кадар во целиот свет. Како да им помогнеме да ги модернизираат лабораториите и средствата за практична работа?

Сосема сте во право. Техничките факултети не само што го задржуваат бројот на студенти, туку има и пораст, кој е резултат на сè поголемиот интерес за изучување на техничките студии. Сепак бројот на студенти кои се запишуваат на некои студиски програми е динамичен, зависи од многу фактори, но во овој случај сметам дека најмногу влијаат квалитетот на студиските програми и нивната препознатливост кај нас и пошироко, можностите за вработување во домашните компании, но и на европскиот и светскиот пазар на труд, просечните плати кои се остваруваат во овие сектори, како и постојаните активности за подобрување на квалитетот на наставниот процес. Можам да наведам низа на примери кои се случуваа во последниов период, а силно влијаат на зголемувањето на квалитетот на студискиот и научно истражувачкиот процес. Факултетот за електротехника и информациски





технологии спроведе меѓународната акредитација на студиските програми, повеќе факултети опремија и воспоставија нови научно истражувачки лаборатории, спроведен е процес на акредитација на поголем број на лаборатории, а меѓу нив и на дел на лабораториите на техничките факултети. На последниот конкурс кој го објави Министерството за образование и наука, а се однесуваше на опремување на лаборатории, единиците на УКИМ остварија одлични резултати и ќе се финансираат поголем број на научно истражувачки лаборатории на повеќе факултети. Ова е навистина позитивен процес и се надеваме дека во иднина сè поголем број на единици на УКИМ ќе успеат да обезбедат финансирање на лабораториите преку национално финансирање.

Значи постојано се работи на подобрување на условите за студирање, модернизирање на лабораториите, воспоставување на нови и посовремени лаборатории. Сепак развојот на единиците на УКИМ не е рамномерен, некои единици се понапред од другите и навистина некои од единиците имаат потреба од поддршка во овој правец. Веќе спроведуваме активности кон зголемување на интердисциплинарноста, кои ќе овозможат заеднички настап на единиците, зголемување на пристапот до научноистражувачките ресурси и лаборатории за академскиот кадар и студентите. Сепак, многу работи зависат од самите единици, а ние сме во постојана комуникација со нив и се обидуваме да ги подржиме сите нивни барања во правец на модернизацијата на наставно научниот процес и подобрување на условите за студирање.





Изградбата на патишта е комплексен процес, бидејќи опфаќа голем број засебни и различни активности со различни градежни машини и технологии, кои функционираат успешно само во еден поврзан циклус. Профитабилноста и успешноста на компаниите во оваа индустрија се поттира на работната ефикасност и капацитет, но и од добро предвидените трошоци. Последните две години, пандемијата и економската нестабилност донесоа до значајни последици во градежниот сектор. Голем број компании се соочија со финансиски проблеми и загуби, намален работен капацитет, зголемени трошоци за транспорт и суровини, како и намален supply chain и недостаток на компоненти и производи.

Во вакватa новонастанатата ситуација, еден од начините за прилагодување на компаниите и зголемувањето на ефикасноста во работењето, е следењето на трендовите во однос на опремата и механизацијата која треба да ја поседуваат за непречено и ефикасно работење. Пред се алудирајќи на производи и технологии, кој значат заштеда на трошоци, брзина во работата и зголемен капацитет на извршување од претходно.

* * *

Во нашата земја, компанија која нуди градежна механизација за изградба на патишта и која ги следи глобалните трендови и технологии, повеќе од 27 години е компанијата **ФИМАКО ДОО** од Скопје. Основана 1994 год. во Скопје, оваа компанија се специјализира за продажба и сервис на градежна механизација и опрема, исклучиво за изградба на патишта и улици. Претходното повеќедецениско искуство и инволвираност на оваа семејна компанија со градежната механизација, по независноста на Македонија, резултира со официјално застапништво на повеќе светски водечки производители, и станува една од ретките компании кај нас, која е специјализирана за механизација и опрема во областа на патната инфраструктура.

Филип Русевски, управител и еден од ко-сопствениците на ФИМАКО, споделува дека уште од самите почетоци, компанијата меѓу првите го трасира патот на македонскиот пазар со нудење на висококвалитетни производи и услуги, насочени кон поефикасна и технолошки напредна изградба на патишта:

“Постојаното следење на трендовите и понудата на нови квалитетни решенија преку нашите партнери, следењето на европските и светски регулативи и новитети, пренесувајќи ги на нашите градежни компании, допринесоа до взаемна и долгогодишна соработка со истите, а нивната доверба сите овие години ја оправдавме со нашата посветеност, достапност и максимална поддршка

Интервју со Филип Русевски сопственик на компанијата FIMACO

НОВИТЕ ПРОИЗВОДИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗНАЧАТ ЗАШТЕДА, БРЗИНА И КВАЛИТЕТ ВО ИЗВЕДБАТА НА ПАТИШТАТА



на градежната индустрија со високо квалитетни производи, професионален сервис и оригинални резервни делови."

Компанијата денес е една од ретките која нуди градежна механизација и опрема која го опфаќа целиот процес на изградба на патишта. Голем дел од компаниите партнери на ФИМАКО се светски водечки производители, кои се меѓусебно поврзани или имаат тесна соработка, така што крајните производи се резултат на големо искуство, експертиза и уникатно know-how на пазарот. Дел од овие долгогодишни партнери за кој ФИМАКО е официјален застапник на територијата на Македонија, се:



BOMAG (Германија) - Светски лидер за опрема за набивање на асфалт и земја, валјаци, компактори, финишери за асфалт, гребалки за асфалт и др.

MARINI (Италија) - Светски лидер во производството на Асфалтни бази и третирање асфалт.

SECMAIR (Франција) - Број 1 производител на опрема за рехабилитација на патишта.

MASSENZA (Италија) - Специјализиран производител на машини за производство и апликација на битумен и емулзии.

STRASSMAYR (Полска)- Производител на иновативни машини за рехабилитација и поправка на патишта.

KAESER (Германија) - Светски лидер во производството на мобилни градежни компресори

CEDIMA (Германија) - Специјализирана компанија за машини за сечење асфалт и бетон

BEMA (Германија) - Европски лидер за приклучни метларки за чистење улици и патишта

GREEN POWER SYSTEMS (Италија) - Производител на Електрични агрегати/генератори за широка примена, особено во нискоградбата.

AIRSTAR/LUMOON (Франција/Германија) - Иноватори во осветлувањето на градилишта



"Сите компании кои ги застапуваме, произведуваат машини и опрема кои опфаќаат одреден дел од процесот на изградба на патишта и заедно сочинуваат една целина во овој процес. Од самиот почеток на изградба на патишта, со набивањето на подлогата, преку производството на асфалт во асфалтните бази, неговото вградување со опрема за нанесување битуменска емулзија, асфалтирање и набивање на асфалтот, па се до опрема која се користи при рехабилитација на патишта и улици, како гребење, сечење или рециклирање на асфалтот, па се до чистење или одржување на истиот."

Ефикасноста и економичноста, се огледува низ бројните иновативни технологии и машини кои стојат зад имињата како BOMAG, MARINI, KAESER и останатите.

"Почнувајќи од производството на асфалт, како една од почетните фази при изградбата на патишта, MARINI од Италија,како водечки производител на асфалтни бази кој е на пазарот повеќе од 100 години, се истакнува со иновативни и напредни производи. Асфалтните бази на MARINI, секогаш биле чекор понапред во однос на примената на современи технологии и иновации при производството на квалитетен асфалт. А покрај напредната технологија, големиот избор на модели со различни капацитети, квалитетни компоненти и долгогодишната соработка со крајните корисници, често го прави MARINI како прв избор при инвестирање во асфалтна база."



Некои од овие иновации на MARINI вклучуваат технологии за користење на рециклиран асфалт (RAP) во голем процент, дури и до 100% (со моделот MasterTower), производството на т.н. "топол" асфалт со температура од 100°C до 130°C (за разлика од стандардниот често користен асфалт со температура од околу 160°C), користењето на разни адитиви за производство на модерни асфалтни мешавини, како SMA или PMB асфалт, можности за користење пластика, стакло или троска во асфалтните мешавини, како и технологии за заштеда на енергија и намалување на емисионите гасови во атмосферата, кои се се повеќе барани и неопходни.

"Сомалиисклучоци,најголемиотбројнаасфалтни бази во Македонија се релативно стари, со недоволен капацитет и без можност за производство на модерните типови на асфалтни мешавини. Земјите во регионот многу побрзо ги следат и прифаќаат европските стандарди и новите технологии, а со користење на достапните Европски програми и финансирања, успешно ги имплементираат. Како вградувањето рециклиран асфалт (RAP) или SMA асфалт, користењето разни адитиви и заштита на екологијата, со тоа овозможувајќи поквалитетен финален производ и исполнување на критериумите

и трендовите во блиска и во далечна иднина. За жал, кај нас предуслов од кој се почнува е евтината цена, а навидум поништиот почетен трошок, потоа значително се зголемува што поради комплексноста на самите асфалтни бази, што поради староста (доколку е половна), а со тоа изостанувајќи ги важните технолошки решенија, кои би значеле поефикасна, побрза и по еколошка работа и изградба на патишта, а секако и пониски трошоци и главоболки во иднина.

Со повеќе од 3000 продадени бази и четири производствени фабрики во светот, МАРИНИ преставува единствениот специјализиран производител кој има најголема гама на асфалтни бази.

"Нашата понуда не вклучува само продажба на финален производ - асфалтна база, туку цел процес на запознавање со технологијата, обука и дискусии со клиентите, со цел заедничко наоѓање на професионално решение за еден многу важен дел од оваа индустрија. Инвестирањето во новите те-



хнологии при купување на асфалтна база, секогаш и без исклучок значи висококвалитетен асфалт, флексибилност и брзо прилагодување на новите трендови и барања, како и производен процес кој без понатамошни дополнителни инвестиции ќе функционира на пазарот во наредните 20-30 години, па и повеќе"

Овие новитети во изградбата на патишта, покрај асфалтните бази, како почетна фаза во процесот, бараат и нови, модерни машини со капацитет да ги следат и следните процеси при изградбата на патишта. Тука како следен процес е поставувањето на асфалтот и неговото набивање.

Самото поставување и набивање е сложен и значаен процес, особено ефикасноста, спремноста и брзината на работа. Во програмата на ФИМАКО, тука значајно место зафаќа фирмата ***BOMAG*** од Германија, која е Светски лидер во опремата за набивање, поставување и гребење асфалт.

"Производите на BOMAGсе широко познати во *градежниот сектор и го изградиле своето реноме, како квалитетни и издржливи машини. Но во нашето досегашно искуство во овој бизнис, мора да признаеме дека употребата на современа технологија која ја нудат овие машини во изградбата на патиштата е помалку позната и применета. Финишерите, валјаците, гребалките за асфалт и сите други машини на BOMAG, содржат многу технолошки иновации, кој значително го унапредуваат процесот на изградба на патишта. Самите машини денес се како мобилни лаборатории, го прикажуваат, мерат и документираат целиот процес во асфалтирањето на докажан и релевантен начин, со што се елиминираат дополнителни мерења, корекции, а со тоа и огромна заштеда на трошоци.*

Од многуте иновативни технологии, би ги издвоил ASPHALT MANAGER 2, ECONOMIZER и BOMAP. Асфалт менаџерот е уникатна технологија за BOMAG, со која комплетното набивање на асфалтот се врши автоматски и валјакот целосно ја прилагодува силата и насоката на набивањето, но и релевантно мерење и документирање на истото. Овој систем е особено етаблиран и користен низ цела Европа и е единствениот систем за набивање кој е флексибилен и применет за сите типови на асфалтни мешавини (SMA, PMB) и слоеви, без разлика на тежината на валјакот. ECONOMIZER системот е поедноставен систем, каде само се следи и мери набивањето, а со тоа се елиминира погодувањето кај ракувачите и надзорот дали е доволно набиен асфалтот или подлогата, а со тоа и скапите дополнителни трошоци за мерења и поправки.

И двете технологии можат да се поврзат со BOMAPапликацијата,едноставнаAndroidапликација, која на таблет ги прикажува поврзаните машини, ја следни нивната гео-локација со прецизност и до 20 ст, го следи набивањето и резултатот на сите машини, а потоа сето тоа на едноставен начин се документира и испраќа до одговорните лица."

Тоа е само дел од производната програма на ***BOMAG***, која ја содржи најширокаата професионална

гама на градежни машини и опрема за изградба на патишта, брани, депонии и др. Од лесна опрема за набивање со вибрациони плочи и набивачи, до голем избор на лесни и тешки валјаци за набивање земја и асфалт, широка и иновативна гама на финишери и гребалки за асфалт, па се до машини за рециклирање и стабилизација на патишта, компактори за отпад и др.

"Секој производ на BOMAG во својата ДНК содржи иновативни решенија за поефикасно, побезбедно и поекономично работење, без разлика дали е тоа ергономијата и безбедноста за ракувачот, концептот на лесен сервис за сервисерите или заштедата на трошоци за компанијата."

Останатите компании кои фирмата ФИМАКО ги застапува, а опфаќаат друг дел од изградбата на патишта, се исто така иновативни во своето поле и се водечки производители во Европа и светот.

Неколку од нив, како ***SECMAIR (Франција), MASSENZA (Италија)*** и ***STRASSMAYR (Полска),*** се пазарни лидери во технологијата и машини за рехабилитација, одржување на патишта и манипулација со битумен и битуменски емулзии.

Современата изградба на квалитетни патишта, бара квалитетна и правилна апликација на битуменската емулзија, а тоа е возможно само со модерна постројка за производство на емулзија и камионски распрскувач со ефикасен компјутерски прецизен систем за апликација. Во програмата на ФИМАКО овие 3 производители, нудат иновативни и технолошки напредни решенија, задоволувајќи ги и најстрогите стандарди и критериуми во овој дел од професионалната изградба на патишта.

Дел од целиот процес на рехабилитацијата подразбира и крпењето дупки, ноќна мора за секој учесник во сообраќајот. Во продажната програма на ФИМАКО, една од иновативните машини е машината за крпење дупки од ***SECMAIR*** и ***STRASSMAYR***. Овие машини користат едноставен компјутерски процес управуван од едно или две лица, кој со мешање и распрскување на агрегат и битумен, пополнува секаков тип на пукнатини на патиштата и формирајќи нов слој кој е далеку поиздржлив и квалитетен од досегашното класично крпење со ладен или топол асфалт. Со користење на Patch Portal - електронски GPS/GSM систем, се овозможува локација на машината и мапирање на пополнетите дупки, калкулација



на употребен материјал и временските услови за работа, комплетирајќи го овој процес како ефикасно, флексибилно и евтино решение за одржување на патиштата.

Заедно со останатите компании кои ФИМАКО ги застапува на македонскиот пазар, како ***KAESER***, ***CEDIMA***, ***BEMA*** и ***GREEN POWER SYSTEMS***, го комплетира портфолиото на најсовремени машини кои се дел од процесот на изградба на патишта и нивно ефикасно одржување.

"Со текот на годините нашата специјализираност со опремата за изградба на патишта, овозможи и понуда на дополнителна опрема, која исто така има големо влијание во изградбата и одржувањето на патиштата и улиците. Мобилните компресори, машините за сечење асфалт, агрегатите за струја, четките за чистење на улици, се дел од широкиот избор и се неизбежен дел од секојдневните градежни активности. Еден таков производ, кој произлегува од се пофлексибилната изградба на патишта и во ноќно време, се и светлечките балони. Овие светлечки балони се иновативен производ на фирмата AIRSTAR од Франција, и со својот начин на осветлување (без сенки на земјата), придонесуваат за ефикасна и безбедна работа при намалена видливост или ноќна работа."

Широката палета на иновативни производи и технологии, сервисот, пост продажните активности, обуки и едукација, овозможија денес фирмата ФИМАКО да е доверлив и сигурен партнер за многу градежни компании, кои веруваат дека инвестирањето во квалитетна и иновативна опрема, значи ефикасност, сигурност и квалитет на работа во сегашните и идни предизвици во изградбата на патишта.

ПРЕЗЕНТАЦИЈА НА ГРАДЕЖНИОТ ФАКУЛТЕТ ВО ЗАГРЕБ- СТОГОДИШНА ТРАДИЦИЈА И НАУЧНО/ЕДУКАТИВНА АКТИВНОСТ

HISTORY OF THE FACULTY

The beginnings of education of civil engineers in the territory of the present-day Croatia date back to 1919 when the University College of Engineering opened its doors in Zagreb. This university college subsequently engendered numerous prominent faculties of the University of Zagreb, one of them being the Faculty of Civil Engineering. The establishment of the University College of Engineering is primarily the result of attempts made by members of the *Croatian Society of Engineers and Architects* in order to enable education of experts in this region where, at that time, such education was not available, so that engineering activities were dominantly performed by engineers educated at engineering schools in Graz, Vienna, Budapest, and Prague, and at other foreign schools. Out of many prominent professors that marked this period, it would be appropriate to mention a distinguished professor Stjepan Prokofjevič Timošenko, who later became a world-renowned researcher, and is acclaimed as the father of structural mechanics. First students graduated from the University College of Engineering already in 1923, and as many as 44 students graduated from its Civil Engineering Department until 1926. The first doctorate was awarded at the University College of Engineering in 1922. It is interesting to note that the honorary doctorate in engineering sciences was awarded in 1926. to Nikola Tesla.

In 1926, the name of the University College of Engineering was changed into the Faculty of Engineering of the University of Zagreb and the number of student enrolments increased considerably. In 1937, design for the construction of parallel pavilions with the main entrance in Kačićeva Street is completed. The first pavilion, completed in 1939, accommodated and still accommodates the Faculty of Civil Engineering, together with the Faculty of Architecture and the Faculty of Geodesy.

In 1956, the faculty was divided into four faculties: Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Faculty of Mechanical Engineering and Na-

100 ГОДИШЕН ЈУБИЛЕЈ НА ГРАДЕЖНИОТ ФАКУЛТЕТ ВО ЗАГРЕБ



Building of the Faculty of Civil Engineering at Kačićeva 26 in Zagreb

val Architecture, Faculty of Electrical Engineering, and Faculty of Chemical Engineering, Food Technology and Mining, which ended the thirty years of continuous activity of the Faculty of Engineering of the University of Zagreb. In 1962, the Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy was divided into three faculties, and the newly formed Faculty of Civil Engineering was divided into Structural Engineering, Transport Engineering, and Water Engineering departments, which were further subdivided into ten departments that cover all areas of civil engineering. In the academic year of 1963/1964, the Faculty started to implement a two-year post-graduate studies program, upon completion of which the Master of Science (M.Sc.) degree was granted.

To provide for better material conditions and to improve professional activities, the Faculty of Civil Engineering and the Civil Engineering Institute of Croatia (IGH) joined forces and formed a single institution: Faculty of Civil Engineering – Zagreb. The merger took place in 1977, and the same process was conducted for the Faculty of Civil Engineering of the University of Split, which then joined the complex organisation called Civil Engineering Institute with the head office in Zagreb. At the same time, Civil Engineering Institute was also joined by the Faculty of Civil Engineering – Rijeka, and the Faculty of Civil Engineering – Osijek. The Technical College for Construction Industry and Civil Engineering from Bedekovčina, and College of Civil Engineering from Zagreb, also became parts of the Faculty of Civil Engineering – Zagreb.

In 1991, Civil Engineering Institute demerged into its former components. In that process, approximately 200 employees transferred to the Faculty of Civil Engineering – Zagreb, and this number has not significantly changed to this date. In 1996, the courtyard building was extended and the Faculty thus gained 3600 square meters of modernly refurbished space and about 1600 square meters of newly constructed areas. In this period, teaching programs were changed on several occasions to adjust the curriculum to current trends in civil engineering and to the needs of the construction market. The greatest change was the introduction of the so-called Bologna process in the higher education system of Croatia, which involved three years of undergraduate studies, followed by two years of graduate studies.

TEACHING ACTIVITIES

Undergraduate and graduate studies

Based on the Faculty's long-standing tradition of successful education of civil engineers, and in line with modern trends, teaching activities are currently organised at the Faculty of Civil Engineering in the form of three-year undergraduate studies after which 180 ECTS credits are granted as well as the academic title of Bachelor of Civil Engineering (univ. bacc. ing. aedif.). Undergraduate studies are followed two-year graduate studies at the end of which 120 CTS credits are granted and the academic title of Master of Civil Engineering (mag. ing. aedif.) is obtained. The following main core subjects (academic majors) can be selected at the start of graduate studies: Geotechnics, Water Engineering, Structures, Materials, Construction Management, Transport Facilities and Theory and Modelling of Structures.

Undergraduate studies in civil engineering are the same for all students. Each year, the Faculty enrols up to 240 students for undergraduate studies, while this number is 203 students for graduate studies. In addition to accreditation from the Croatian Agency for Science and Education, the Faculty's education programs also gained accreditation with the EUR-ACE marks, as granted to its undergraduate and graduate studies by the German Accreditation Agency ASIIN.



Academic majors for two-year graduate studies

Student Internship at the Faculty of Civil Engineering

One of the current activities at the Faculty of Civil Engineering is the GRASP Project (Student Internship at the Faculty of Civil Engineering), financed by the European Social Fund under the "Efficient Human Resources" Operational Programme. During a three-year period (March 2020 to March 2023) the project will be assisting students in gaining practical knowledge through Student Internship. Through an array of workshops, the beneficiaries will be able to further develop their professional, communication, soft, and digital skills. The main goals of the project are to elevate the study programme by developing a student internship model, to provide students with practical knowledge, to facilitate students' transition to the labour market and to help teaching and non-teaching staff build up and develop their mentoring and training skills. The following annual events assist in disseminating results and sharing experience gained by participants: GRADify Job Fair – an event following the traditional Career Day, which serves to provide networking opportunities between students and employers and iGRA Competition – a student competition in developing practical projects, in cooperation with civil society. All project activities are coordinated by the Career Centre via the central platform: https://www.grad.unizg.hr/ck



Students visit Pelješac Bridge construction site



Commencement Ceremony for graduate students

Doctoral studies in civil engineering

Benefiting from its teaching and research activities and potentials, the Faculty of Civil Engineering covers, at its postgraduate doctoral studies, all fields of civil engineering (geotechnics, water engineering, engineering structures, transportation engineering, construction technology and management) as well as fundamental technical sciences (in branches: construction materials in civil engineering and structural mechanics). The programme of doctoral studies is based on competitive scientific research in the scope of relevant national and international research projects, which have a very pronounced possibility of practical application, and are hence able to foster advancement of the society based on continuous development. The objective of doctoral studies is to educate researchers in the field of civil engineering, and so the studies are implemented not only through teaching activities but also through other mandatory and elective forms of work: publication of scientific papers, research seminars, discussion groups, summer schools, and by writing and defending doctoral dissertation. 180 ECTS credits are granted at the end of doctoral studies in civil engineering, and the successful candidate obtains the title of Doctor of Science in a scientific field of technical sciences.

Doctoral Studies Symposium

A Doctoral Studies Symposium was introduced in 2015 in the scope of doctoral studies conducted at the faculty. This symposium is held once a year and its objective is to develop research work, facilitate understanding of scientific methodology, and expand critical thinking of doctoral students. Almost 120 presentations were given by doctoral students during seven doctoral-studies symposia held so far. If invited lectures and lectures on experience from additional education and training of employees are added to this impressive activity, one can clearly grasp the benefit this symposium has for the scientific community of the Faculty of Civil Engineering, and for the society as a whole. Research activities carried out in the scope of doctoral dissertations prepared at postgraduate doctoral studies in civil engineering are almost always development-oriented, but are largely applicable in practical terms, and are often carried out in cooperation with construction companies.



Symposium of Doctoral Studies in Civil Engineering

Specialist studies at the Faculty of Civil Engineering

Specialist studies are carried out in several fields of study: Numerical and experimental analysis of structures, Bridges, Structures, Fire engineering, Organisation and management in civil engineering, and Water engineering.

SCIENTIFIC ACTIVITY

The Faculty's scientific work is conducted through various activities including those performed in the scope of postgraduate studies, work on scientific-research projects, publication of research papers, patenting activity, and organisation of scientific gatherings. A distinguishing mark of the Faculty of Civil Engineering is its participation in a considerable number of scientific research projects (both national and international), either led or collaborated by the Faculty's researchers. Over the past three years, a number of projects have been carried out at the Faculty in the scope of: HORIZON 2020, ERASMUS+, Croatian Science Foundation, and other programs funded through structural funds, under competence of the European Regional Development Fund, Ministry of Science and Education, and Ministry of Economy, Entrepreneurship and Crafts of the Republic of Croatia. Doctoral students take an active part or work on these projects, and funds raised through such activity are used to finance their research, advancement, participation at conferences, and study visits to other institutions. Scientific excellence of the Faculty and its researchers has been recognised by numerous institutions. The Faculty's employees are prominent scientists and experts, as well as holders of many significant awards, including those bestowed at highly prestigious international innovation exhibitions.



Crystal Globe for RUCONBAR Noise Barriers awarded by the International Road Federation (IRF) on November 7, 2018 in Las Vegas

LABORATORIES

The Faculty is in possession of the most advanced equipment for the conduct of teaching activities and so a part of the teaching process is also realised in laboratories. There are five laboratories at the Faculty, namely for materials, structure testing, geotechnics, transport facilities, and water engineering. The laboratories are accredited in accordance with the international standard HRN EN ISO/IEC 17025 for the use of appropriate construction-product testing methods. A number of final and graduation theses, and a considerable number of specialist theses and doctoral dissertations, have been prepared on the basis of tests conducted at the Faculty's laboratories or using mobile research equipment. Ingenious conceptualisation and proper implementation of research activities in laboratory have enabled development of innovative products that are a good reflection of the outstanding quality of programs and projects carried out at the Faculty. The quality and innovation levels achieved at the Faculty have been recognised at many instances, as confirmed by national and international innovation awards bestowed for innovative products.



Potvrda o akreditaciji
Accreditation Certificate

Ovime se utvrđuje da je
This is to recognize that

Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet
Laboratorij za materijale
Laboratorij za ispitivanje konstrukcija
Fra Andrije Kačića Miošića 26, HR-10000 Zagreb

osposobljen prema zahtjevima norme
is competent according to
HRN EN ISO/IEC 17025:2017
(ISO/IEC 17025:2017;
EN ISO/IEC 17025:2017)
za/to carry out

Ispitivanje građevnih proizvoda
Testing of construction products

u području opisanom u prilogu koji je sastavni dio ove potvrde o akreditaciji.
for the scope described in the annex which is the constituent part of this accreditation certificate.

Broj/No.: 1243
Klasa/Ref.No.: 383-02/19-30/042
Urbroj/Id.No.: 568-02/12-20-37
Zagreb, 2020-12-18

Akreditacija ističe/Accreditation expiry: 2025-12-17
Prva akreditacija/Initial accreditation: 2010-04-23

HAA je potpisnica multilateralnog sporazuma s Europskom organizacijom za akreditaciju (EA)
HAA is a signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement

v. d. ravnateljica:
Acting Director General:
Ankica Barišić, dipl. ing.

HAA Hrvatska akreditacijska agencija
Croatian Accreditation Agency

HAA-Cb-7/7-1/izdanje/issue 6

Laboratory accreditation certificate

CENTRE FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT OF SAFE AND SUSTAINABLE BUILT ENVIRONMENT

The Faculty of Civil Engineering has initiated establishment of a centre of excellence under the name of *Centre for Research and Development of Safe and Sustainable Built Environment* to be situated at the Borongaj University Campus in Zagreb. The Centre will enable significant improvement of the scientific and research work of the Faculty of Civil Engineering and will become the main axis for the research and development of safe and sustainable built environment, appropriately linked with similar institutions operating in the Republic of Croatia and throughout the European Union. Thus, the role of this infrastructure will not be exclusively linked to scientific research to be conducted by the Faculty's researchers in the scope of new doctorates, postdoctoral studies and domestic and European research and development projects, but it will also be a tool through which scientific contribution will be implemented more easily into the real sector through non-economic cooperation with economic sector partners and national organisations. The establishment of this Centre will enable better-quality connection between economic operators and the academic community, and will ensure even more fruitful cooperation in research activities, laboratory testing campaigns, and in implementation of highly demanding projects.



View of future Centre for Research and Development of Safe and Sustainable Built Environment, Borongaj Campus

PROFESSIONAL ACTIVITY

In addition to regular teaching and scientific activities, the Faculty's staff also takes part in the design, professional supervision, and consulting on construction projects, reviews and checks design documents, prepares expert opinions and studies, conducts expert evaluations, performs physicochemical testing of water, develops physical hydraulic models, conducts hydrologic and hydraulic measurements, tests materials and structures, conducts laboratory and model testing, performs measurements on structures, conducts soil and rock properties testing, performs noise computations and measurements, tests energy efficiency of buildings, and conducts other professional activities in civil engineering.

ACTIVITIES AFTER THE EARTHQUAKE

The Faculty has greatly contributed to the coordination and implementation of all organisational activities needed after the March 2020 earthquake in Zagreb, and after earthquakes that struck the area of Glina, Petrinja and Sisak in December of the same year. Major activities undertaken by the Faculty of Civil Engineering after the earthquake were: organising a system for inspecting damaged buildings, and forming a crisis headquarters for the management of engineers and civil services involved in relief activities, organising a system for inspecting damaged buildings, developing a form for the assessment of damage and building usability, developing a digital platform for managing data on damaged structures, developing a system called GISCloud for assessing construction damage using unmanned drones and organising on-site education and training of engineers. Moreover, in March 2020, Faculty designs a platform "Croatian centre for seismologic engineering" (www.HCPI.hr) where all information and instructions for citizens, city and state officials, services, and engineers, is provided. Today, the Croatian centre for seismologic engineering has been established as a branch of the Faculty of Civil Engineering which will continue to deal with seismic engineering through scientific research, education of new generations and professional and advisory engagement needed by our economy. The Faculty also participated in damage assessment and estimation of reconstruction expenses for damaged buildings with World Bank in cost estimation for the Croatian Government, "Rapid Damage and Needs Assessment – RDNA", and carried out the same activity to assess damage and needs in the new devastating earthquakes in the affected Sisak-Moslavina County. During this extremely difficult and demanding period, the faculty has worked on important publications and conferences, published an instruction manual "Urgent program of seismic reconstruction" (UPPO) in collaboration with the Croatian chamber of Civil Engineers, and organized a series of meetings, webinars and online consultations to help all stakeholders involved in the reconstruction. To commemorate the anniversary of these events and to forge a path towards a resilient future, the University of Zagreb, Faculty of Civil Engineering organized the 1st Croatian Conference on Earthquake Engineering (1CroCEE) bringing together numerous international experts from the field of earthquake engineering. One of the main objectives was to explore the implications of the Zagreb earthquake on Croatia's future development and to raise awareness of seismic risk and the importance of earthquake construction and building strengthening. Experts from the Faculty of Civil Engineering have also prepared the University monograph "Earthquake Engineering – Renovation of Masonry Buildings", which attempted to cover and connect specific topics related to reconstruction. Among the many post-earthquake activities of the Faculty of Civil Engineering, the voluntary and compassionate engagement of its staff and students in helping the frightened population should be emphasized, followed by an organized and professional approach to inspecting damaged buildings and preparing guidelines for planning the reconstruction of earthquake-damaged buildings, establishing safe transport and rebuilding destroyed infrastructure.



Faculty staff takes part in post-earthquake activities

СТРУЧНА ДЕБАТА ЗА ПРЕДЛОГ ЗАКОНОТ ЗА ГРАДЕЊЕ



На 14 јули 2021 год. во хотелот „Хилтон“ во организација на Друштвото за патишта на Република Македонија (ДПМ), се одржа стручна дебата за Предлог Законот за градење, еден од најважните закони за градежната струка, кој веројатно е еден од најкоментираните закони од неговото носење во 2009 год., со повеќе од 20 Измени и дополнувања, неколку пречистени текстови и повеќе оспорувања од Уставниот суд.

На оваа дебата, бројот на присутни согласно ковид протоколите беше ограничен на 50 присутни, а меѓу присутните беа министерот за транспорт и врски г-дин Благој Бочварски, Ректорот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје – Проф. д-р Никола Јанкуловски, Делегација од Комората на овластени архитекти и овластени инженери Претседателката м-р Кристинка Радески, Потпретседателот Раде Лазаревски и Генералниот секретар м-р Димче Атанасовски, професори од Градежниот факултет во Скопје, пратеникот и член на собраниската комисија за транспорт и врски г-дин Љупчо Балкоски, заменик директорот на ЈПДП г-дин Благојче Трпевски, директорот на ЈП „Македонијапат“ г-дин Беким Мемеди, претставници на најголемите и најзначајни градежни компании во државава кои се занимаваат со проектирање, изградба и надзор, членови на ДПМ и други гости.

Дебатата ја отвори Претседателот на ДПМ – Проф. д-р Горан Мијоски, кој во своето излагање истакна: „Ако цениме според сумите кои треба да се реализираат преку овој закон, сите капитални инвестиции во државава (автопатишта и сите останати патишта, железнички пруги, брани, водоводи и канализации, пречистителни станици, објекти од високоградба), почитувани колеги и гости, ние денес сме исправени пред задачата да дискутираме за најзначајниот и убедливо највредниот закон во Македонија!

Но и покрај се, општ впечаток на колегите градежни инженери е дека едноставно, Законот како да не ги третира на соодветно ниво патиштата и железниците. Постојано слушаме дека Македонија во изминативе неколку години, а и во годините што следат, се наоѓа во голем инвестициски циклус во транспортната инфраструктура, (изградба на нови автопатски делници, експресни патишта, рехабилитација на повеќе стотици километри постојни патишта), се вложуваат големи финансиски средства, а сето тоа не се отсликува во новиот предлог Закон. Станува збор за капитални инвестиции, а третманот во законот е несоодветен“.

Ректорот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје – Проф. д-р Никола Јанкуловски, на почетокот на излагањето потенцираше дека градежништвото беше една од гранките покрај медицината, која во време на пандемија не запре со активности.



Понатаму тој рече: „Целта на моето присуство денес на оваа стручна инженерско – патарска дебата, иако сум доктор по професија, е како Ректор на УКИМ да изразам безрезервна поддршка за колегите професори и студентите од Градежниот факултет кои се идни инженери – градители на нашава земја, како и оние инженери кои своето образование го стекнале на Градежниот факултет при УКИМ.

Но исто како и во мојата област - медицината и во градежништвото треба да се настојува за имплементација на концепт за развој на специјалности, за доживотно учење и усовршување, со цел за постигнување на напредок на стручно професионален план, што е инхерентен дел и од развојот на целото општество.

Од исклучителна важност е да истакнам и дека како Ректор на најголемиот и најдобриот универзитет во државава, дека поддржувањето на европскиот концепт за овластувања според потесни области и носењето на ваков Закон, ќе има импакт и ќе овозможи развој и на Градежниот факултет како еден од најстарите факултети и основач на УКИМ, со изедначен развој на сите насоки и специјалности кои таму се изучуваат.



Едноставно кажано, новиот Закон за градење, неопходно е да ги имплементира овие предлози од научната и стручната фела, со цел да се олесни неговата примена, а воедно со тоа и да се придонесе за развој на градежната наука, што е од исклучителен интерес и за Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“.

Министерот за транспорт и врски г-дин Благој Бочварски, најпрво направи ретроспектива на носењето на Законот во 2009 год., потоа говореше за неговата примена и недостатоци, поради кои денес дискутираме за потребата од нов современ закон. Во понатамошното негово излагање тој кажа: „Градежната дејност во Македонија има непроценливо значење за развојот на нашата држава. Носењето на нов, современ Закон за градење, претставува исклучиво важна реформа, со кој дополнително ќе се поттикне развојот на градежништвото. Градежништвото во државава учествува со повеќе од 30% во Бруто домашниот производ, во него работат повеќе од 40 илјади работници и тоа поддржува уште 36 други гранки“.

Потоа тој се осврна и на Предлог законот: „Со носењето на овој закон, се очекува да се создадат дополнителни услови за продолжување на градежната експанзија, што позитивно ќе влијае на целата економија. Потребна е ваква стручна дебата, со цел да се чуе ставот и гласот на градежната струка. Ваквиот денешен собир на сите инволвирани на кои овој Закон им е од животна важност, говори дека сме на вистинскиот пат за изнаоѓање на правилни решенија и носење вистински одлуки, а воедно и демократски е да се слушне мислењето на инженерите по патишта. Очекувам успешна дебата и квалитетни предлози, кои ќе ги подобрат перформансите на Законот.

На крајот, да се заблагодарам на сите присутни на дебатата и до организаторот – Друштвото за патишта на Македонија, кое денес не собра на овој настан“, изјави министерот.

Согласно агендата на настанот, потоа збор зема претставникот на предлагачот на законот, г-ѓа Ана Ѓорѓиоска од Министерството за транспорт и врски, која прво ја претстави досегашната процедура на изготвување на законот, понатамошната процедура за негово усвојување, а на крајот се осврна на целите и задачите на законот.



По ова, беше отворена дискусија за Предлог Законот, во која се разви исклучително богата дебата, со квалитетни предлози за подобрување на законот. За дискусија се јавија 17 дискутанти, додека останатите своите предлози ги оставија до ДПМ по електронска пошта.

ДПМ цени дека е исклучително важно да се слушне мислењето на стручната фела и затоа ја организираше оваа дебата, од која произлегоа сумарни заклучоци, кои е потребно да се интегрираат во новиот Закон за градење.

Во неврзаните разговори на учесниците на дебатата, преовладуваше констатацијата дека и предлагачот на Законот и стручната фела имаат заедничка цел, носење на Закон за градење кој ќе ги изрази интересите на струката, и ќе биде со значително подобри перформанси од претходниот, но и од предложениот. Ако целта е заедничка, тогаш потребно е да се биде мудар и визионер, да се донесат правилни одлуки денес, за подобро утре.

Или како што рече Претседателот на ДПМ, Проф. д-р Горан Мијоски во неговото излагање: „Потребно е **In medias res** (да се пристапи одма на работа), да се вклучат во изработката на Законот и градежните инженери, да се развие стручна дебата и прифатат предлозите од инженерската фела, а тие да станат инхерентен дел од новиот Закон за градење“.

Пренесуваме забелешки на Предлог Законот, како и даваме конструктивни предлог решенија кои треба да се имплементираат во Законот за градење, со цел за подобрување на неговите перформанси и носење современ и европски Закон за градење.

- Предлог законот е пред се прилагоден за потреби на високоградбата, а има доста одредби поврзани со капитални инфраструктурни објекти како патишта и железници, брани, гасоводи итн., кои со оваа верзија се недоволно опфатени. Со оглед на капиталните инвестиции (во тек и најава за нови) во сферата на транспортната инфраструктура (патишта и железници), неопходно е тие да добијат соодветен третман, бидејќи ова може да предизвика многу нови проблеми поврзани со текот на проектирање, ревизија, надзор, одобренија и сите аспекти на ваквите градби, посебно ако се применува во иднина принцип на градба по „жолт“ Фидик, кога државата треба институционално да биде подготвена за навремено исполнување на своите обврски и во законски рокови, за да се превенираат оштетните побарувања.

Предлог: Веројатно е можно овие аспекти да се разрешат во посебен **Закон за вакви објекти**, или пак да се прецизира начинот на постапување кај овие објекти во овој Закон.

- Во Член 36 став 4, кој се однесува на составните делови на Основниот проект, се потврдува констатацијата дека Предлог законот недоволно ја третира патната инфраструктура.
  Испуштена е една од главните фази во проектирањето – Димензионирање на коловозната конструкција, што поединечно претставува еден од најскапите делови кај патиштата. Во сите наведени поединечни проекти – вкупно 11, го нема проектот за Димензионирање на коловозна конструкција, ниту за нови, ниту за постојни патишта при рехабилитација или реконструкција. Сите претходни проекти се прават за да се стигне до Проектот за димензионирање на коловозната конструкција, за да во него врз база на дополнителни лабораториски и теренски испитувања за асфалтите и носивоста на коловозната конструкција, пресметката на големината на сообраќајното оптоварување, климатскиот фактор, се дефинираат материјали кои ќе се употребат, за да се димензионира коловозната конструкција

според тип, структура и димензии. Едноставно, во 21 век е незамисливо да се возиме по земјани патишта – неасфалтирани!

Предлог: Како би се превенирале проблеми во проектирањето, овој член **задолжително** да се дополни со Основен проект за Димензионирање на коловозната конструкција.

- Во Член 36 став 4, кој се однесува на составните делови на Основниот проект, истотака недостасува Проект за употреба и одржување. Наведеното во Член 38 се однесува повеќе на објекти од високоградба.
  Едноставно при изградба на нов пат или реконструкција/рехабилитација, незамисливо е да не се изработи овој проект, во кој ќе се разработат сите аспекти на употребата (нормална/прекумерна за предвидување на идни санации) и сите типови на одржување (редовно, зимско, периодично – инвестиционо и интервентно одржување - во случаи на елементарни непогоди).

Предлог: Како би се анулирале проблеми во проектирањето, овој член **задолжително** да се дополни со проект за употреба и одржување на патиштата и коловозната конструкција.

- Од носењето на Законот за градење во 2009 год. постои една во него вродена аномалија, а која се однесува на овластувањата кои ги добиваат градежните инженери, кои и покрај својата стручна област (4 насоки на образование на Градежен факултет), сите добиваат исто овластување за работа! Сите се стручни за сите видови градежни објекти (патишта, автопатишта, железници, брани, облакодери, атомски централи, ветерници...), а според нивната насока – едукација, не се оспособени за работа на сите видови објекти, туку секој според својата насока има определена специјалност. Колегите архитекти иако немаат насоки, се здобиваат со 2 овластувања: за архитекти и архитекти урбанисти.
  Всушност предлагачот во еден дел од законот ги следи принципите на стручност и професионалност, но не е конзистентен во дефинираните принципи, видливо од Член 112 став 2 и 4, како и Член 114 став 6, каде бара стручност од определена област (за спроведување испит и сеизмика), но не бара стручност за проектирање, ревизија, градење и надзор на патишта.

Предлог: Следејќи ги современите европски трендови во градежништвото, евидентно е дека треба да има промена во Законот за градење во делот каде се врши регулирање на издавањето на Овластувања на градежните инженери, со што ќе се напушти досегашното инсуфициентно решение и воведе еден модерен и стручен пристап, кој ќе ја манифестира определбата на предлагачот на законот за прифаќање и инкорпорирање на европските искуства и во оваа област. Со ова решение ќе се прифати тенденцијата од развиените земји на издавање овластувања според тесни специјалности или стручни области, односно овластувања според она што го имаат изучувано, со што се дава предност на стручноста, квалитетот и професионалноста. Решението е во **задолжително** издавање на овластувања според стручна област.

- Со оглед на значајноста на ревизијата на проектната документација како посебна фаза – најзначајна, неразбирливо е според Член 108 став 5 и 6, со ова овластување да се стекнат сите проектанти после извесен временски период на проектирање и со недефинирани критериуми. Нејасно е зошто предлагачот ги подига критериумите за проектирање, а ги деградира критериумите за ревизија. Ова решение наместо за подобрување на контролата на проектната документација, ќе резултира со намалување на квалитетот. Едноставно, процесот на ревизија е многу покомплексен и клучен во водењето при изработка на проектната документација.

Предлог: Како би се анулирале проблеми со постапката на ревизија, задолжително да се задржи овластувањето за ревизија и издвои со посебни критериуми од проектирањето.

- Истата забелешка се однесува и за овластувањето за надзор во Член 108 став 7 и 8.

Предлог: Иста препорака како за ревизија, **задолжително** да се задржи овластувањето за надзор и издвои со посебни критериуми од проектирањето.

- Потребно е да се направат подобрувања во однос на внесување на дополнување на постоечките членови во предлог законот кои исклучиво се однесуваат на транспортната инфраструктура, а во постојниот Предлог закон се дефинирани само во однос на виско градбата.
  Една од побитните промени во законот се однесува Член 5. Во овој член се дефинираат поими употребени во законот, но поради големото значење на проектите од транспортната инфраструктура за државата, неопходно е да се дополнат.

Предлог: Посебно се дефинираат поимите реконструкција и рехабилитација кај објектите – градбите од транспортната инфраструктура, затоа што:

- поимот **реконструкција на постоечката транспортна инфраструктура**, има поразлично значење кај објектите од виско градбата, бидејќи реконструкција на постоечката транспортна инфраструктура вклучува и проширување на сообраќајниците (патишта, улици, паркинзи, патни станици, железнички пруги, железнички станици), подобрување на пристапноста до транспортната инфраструктура, подобрување на геометриските елементи на трасите во однос на изведените за поголема брзина, подобрување на транспортните капацитети на инфраструктурата, подобрување на безбедноста на сообраќајот, подобрување на заштитата и стабилноста на постоечките објекти и објектите за одводнување, подобрување на носивоста на составните компоненти на транспортната инфраструктура, намалување на негативни влијанија врз животната средина.
- поимот **рехабилитација** исто така различно



се сфаќа кај објектите од високо градбата и кај транспортната инфраструктура, затоа што рехабилитација кај јавните патишта, или ремонт кај железниците, подразбира градежни работи за периодично одржување на инфраструктурата кои се состојат во обнова на конститутивните елементите од горниот строј кои се деградирани во периодот на експлоатација до степен кој значително ги зголемува транспортните трошоци на корисниците на инфраструктурата и/или ја нарушува безбедноста на сообраќајот.

- Во член 106 став 2 (за вршење на „стручен“ надзор на надземни објекти на инфраструктурни градби од архитекти за кои е овластена да ги проектира градежната струка), како и во член 107 став 2 (за управување со градење и раководење на градилиште на надземни објекти на инфраструктурни градби од архитекти за кои е овластена да ги проектира градежната струка), се наметнува недозволиво мешање на надлежности и не е јасно кои се тие надземни делови на инфраструктурните градби.

Предлог: Да се избегне мешањето на надлежности, односно вклучување во работи за кои не се стручни, потребно е бришење на овие членови.

- Во овој контекст, а веројатно и поради насоченоста кон проблеми од зградарството, на многу места непотребно се повторуваат само некои струки (основни архитектура и градежништво, потоа машинство и електротехника), а се занемаруваат (условно се дискриминираат) многу клучни дисциплини

како инженерска геодезија, геотехника, сообраќајно инженерство, енергетската ефикасност и други кои се многу значајни кај градбата на големите инфраструктурни објекти.

Предлог: За да се избегнат непотребни спорови пред Уставен суд заради условно одземање на стекнати права на инженери од геодетска, геотехничка, геолошка, сообраќајна и други струки, се предлага да се користат поопшти термини во Законот како на пример **струки кои учествуваат во градбата**, со што текстот на Законот ќе се пречисти без непотребно повторување на многу места на наведените четири струки.

Детали што која струка работи може да одат во некој правилник или под-законски акт. Друга опција е, текстот уште повеќе да се оптовари, односно детално да се опише што другите струки би правеле како своја обврска во процесот на градбата.



- Во врска со усогласеноста со Европската легислатива, имајќи предвид дека сега Евро кодовите се официјално во примена како државен стандард, ако остане сегашната верзија, во некои делови Законот не **би бил хармонизиран** докрај со ЕУ легислативата. На пример, во делот на Евро код 7 (код за геотехника) има две одвоени книги, една за проектирање, една за истраги, така што таму е предвидено покрај Елаборат за геотехнички истражувања, за многу инженерски проекти да се подготвува и **Геотехнички проект** (стабилност на косини, фундирање, длабоки градежни јами, инјектирање и друго). Затоа, кај делот на Проекти, задолжително треба да се воведе и Геотехнички проект (покрај други проекти за: Коловозна конструкција, Употреба и одржување и др.). Кај делот за истраги, добро е да се предвиди и потреба од надзор при изведба на истрагите.

Предлог: Внимателно да се проанализираат елови кои не се во склад со ЕУ егислативата, посебно Евро кодовите, како и усогласеноста со други закони, како на пример објекти во рударството, хидро јаловишта и др) и да се прецизира кои проекти каде се неопходни (може и во посебен Правилник).

- Во врска со постапките за стекнување на Овластувања – член 110, според предложените одредби, во поголем број членови има неусогласени ставови. Посебно може да биде тежок проблемот на брз **одлив на младите кадри во странство**, бидејќи поради долгите процедури, воведување на Државен испит (за кој не е сосема јасна потребата и формата како би се реализирал). Вака, младите инженери долг период би биле без јасно дефиниран статус на овластен инженер. За таа цел, потребно е скусување на роковите за добивање на овластувања.

Предлог: Да се изврши корекција на предвидените рокови за стекнување на овластувања. Неопходно е да се утврдат критериуми и начини на полагање на Стручниот испит и со оглед на нашето претходно образование и стекната диплома на Градежен факултет, тоа да се однесува на познавање на Законската и техничка регулатива од областа за која ќе се стекне овластувањето, бидејќи цениме дека со полагање на 1 испит, не може да се направи коректна процена на стручните знаења споредено со полагање на 50 испити на ГФ.

При тоа, неопходно е внимателно да се дефинира што ќе се прави со стручниот испит за инженерите

кои веќе имаат стекнато овластувања (да се вметне во преодни и завршни одредби).

Истотака, спротивно на принципот за доживотно учење и стручно усовршување е овластувањата да бидат со неограничен рок, според член 110 став 7. Со предложениот ретрограден став, секој инженер ќе остане на нивото на дипломирање, без стекнување на дополнителни знаења.

Ценимедекаепотребнотиедабидатсоопределен временски рок, во кој ќе се применува принципот на усовршување,посетанастручнисеминари,предавања конгреси и др. и за продолжување на овластувањето да се вметне одредба за задолжителен континуиран професионален развој (со стекнување на CPD поени), во периодот на важност на овластувањето.

- Во врска со Комората на овластени архитекти и овластени инженери, ако се прифати ставот дека ќе има посебни Комори за архитектура, за градежништво, машинство, електротехника, други струки итн, се поставува практично прашање, дали секоја од нив **ќе има посебно Собрание, посебни тела, посебни служби итн**. Ова може да доведе до големо комплицирање во нејзината работа, намалување на нејзината ефикасност, а веројатно ќе биде доведена во прашање и нејзината функционалност. Ова понатаму ќе се рефлектира во проблеми со издавање на Овластувања, отежната комуникација со Министерството итн.

Предлог: Комората да остане унитарна, а начинотнанејзиноорганизирањепоодделенија да се остави на КОАОИ да го дефинира во свои акти или во некој под законски акт. Исто така, предлог е досегашните одделенија за геодезија, геотехника, сообраќајно инженерство, енергетска ефикасност и други да се наведат во текстот на законот, а не да се стават во т.н. други струки.



- Во Член 118 се дефинираат одделни комори на соодветните инженерски струки. Согласно стручната област на градежните инженери, потребно е да се дефинираат одделенија кои ќе ги застапуваат нивните интереси во соодветната комора.
- Член 25 став 2 и член 114 став 6 и 7 кој се однесува на посебната стручна ревизија за механичката отпорност, стабилноста и сеизмичката заштита.

Предлог: Нема потреба од посебна стручна ревизија заснована на монополско фаворизирање на еден институт. Дополнително, во постојното законско решение, заради спречување на конфликт на интерес, на институтот кој ја врши оваа „супер - ревизија“ му се забранува да биде проектант, ревидент, изведувач и надзор. Но, во новиот нацрт закон е целосно отворена и оваа можност. Значи, се предлага дека исто правно лице да може да биде ревидент на проектна документација, и „супер - ревидент“ на истата, што едноставно нема логика, и ја нарушува суштината на посебната стручна ревизија.

- Во член 169 Преодни и завршни одредби, да се предвиди Законот задолжително да има одложена примена од најмалку 6 месеци, а со оглед на сериозните измени кои се внесуваат со него.

  Доколку остане одредбата за полагање на стручен испит за стекнување со овластување, таа да не важи за лицата кои веќе имаат добиено овластување од Комората.

  Со оглед дека се предлагаат измени во изборните функции во Комората, да се појасни околу мандатите на веќе избраните носители на функции во Комората.
- Од аспект на подобрување на Предлог законот, Подготвувачот на законот да приклучи претставници од релевантните и заинтересирани страни и институции во својот тим (Градежен факултет, Друштво за патишта на Македонија, Стопанска комора, КОАОИ и др.) и да преку повеќекратна стручна дискусија се дојде до заедничко прифатливо решение.



Проф. д-р Стјепан Лакушиќ
Декан на Градежниот факултет
Универзитет во Загреб
Република Хрватска
laki@grad.hr

ОД ИДЕЈА ДО НОВА ТЕХНОЛОГИЈА ВО ЗАШТИТАТА ОД БУЧАВА НА ПАТИШТАТА

Апстракт
Во изминатите 20 години, Хрватска доживеа интензивен развој во транспортната инфраструктура. Доколку станува збор за патната инфраструктура, тогаш се мисли на регионот, а Хрватска тука води во обемот на изградени автопати, како што потврдуваат и податоците од Европската комисија. За некоја модернизација да биде успешна, таа мора да биде тесно поврзана со истражување и развој што ги спроведува научната заедница. Градежниот факултет на Универзитетот во Загреб беше активно вклучен во сите проекти од тој вид, не само во процесот на нивното креирање, туку и во примената на иновативни решенија и технологии. Овој труд претставува успешен еколошки и иновативен производ што Градежниот факултет на Универзитетот во Загреб, во соработка со своите индустриски партнери, успешно го применува во секојдневната инженерска практика. Квалитетот на овој производ го препознава и Европската комисија преку кофинансирањето програми за животната средина и иновативни производи од ЕУ кои ја зголемија европската додадена вредност, но и меѓународните здруженија во областа на транспортната инфраструктура, како Меѓународната федерација за патишта.

Клучни зборови
транспортна инфраструктура, иновации, нови технологии, заштита од бучава, RUCONBAR.

ВОВЕД

Денес, живееме во свет на дигитални комуникации и дигитални мрежи. Меѓутоа, животот денес би бил незамислив без транспортната инфраструктура, односно патиштата и железниците. Тековните промени во оваа област се случуваат многу брзо, а причината за тоа е зголемената употреба на иновативни решенија, нови технологии и материјали. Изборот на одредени технологии и иновативни решенија води кон поефикасна и побрза изградба на транспортната инфраструктура, а потоа, секако, и подобро управувањето со квалитетот. Секако, овие промени се незамисливи без иновативни инженери, бидејќи само тие се способни да создадат нешто ново или да направат нешто подобро. Идните општествени и економски трендови ќе наметнат нови предизвици пред градежните инженери. Улогата и важноста на градежните инженери во создавањето на нешто ново добро е опишана во следното гледиште: "Тоа е прекрасна професија. Фасцинаннто е да се гледа како еден плод на имагинацијата, со помош на науката, се создава во вид на план на хартија. Потоа почнувада се реализира во камен или метал или енергија. Потоа им носи работа и домови на луѓето. Потоа го подигнува животниот стандард и ја зголемува удобноста на животот. Тоа е голема привилегија за еден инженер". Херберт Хувер, претседател на Соединетите држави.

Кога се набљудува создавањето на нешто ново, предвид треба да се земе важниот факт дека иновациите и новите технологии се невозможни без соработка и ширење на знаењата. Иновативноста не се базира само на индивидуалните знаења на истражувачите во тесни области, туку денес таа вклучува интердисциплинарност и размена на знаења и искуства. Овој факт се препознава особено во Европа, поради што соработката помеѓу универзитетите и индустријата зема замав, особено соработката со малите и средни претпријатија. Тука не се

споменуваат големите компании, бидејќи тие сè повеќе имаат свои високоразвиени лаборатории, а многу често и оддели или институти вклучени во развојот, што значи дека тие можат самостојно да комерцијализираат нов производ или производствен процес што веќе го развиле. За малите компании кои исто така поседуваат потенцијал за истражување, ова станува цел што сè потешко може да се постигне. Како и да е, преку научно заснованата соработка што постои во академската заедница (универзитети, институти), ова може да се постигне на многу полесен начин, бидејќи во повеќето земји постои развиена истражувачка инфраструктура. Само преку таква соработка одреден сектор може да стане конкурентен. Меѓутоа, честопати таквата соработка тешко се постигнува во јужна и источна Европа. Причините може да се најдат во следново:

- Научниците често сметаат дека прво треба деловните субјекти да пристапат со својот „проблем“, кој треба да се реши, или пак со својата „идеја“, што треба дополнително да се развие.
- Деловните субјекти честопати имаат став дека универзитетите главно се ангажирани во истражувања што создаваат непрактични и неприменливи резултати.

Таквите ставови создаваат недоверба, поради што и соработката помеѓу индустријата и универзитетите е мошне лоша. Причините за лошата соработка и недостигот на доверба може да се објаснат со фактот дека многу мал број инженери од индустријата се запишуваат на постдипломските студии организирани на универзитетите. Доколку овие бројки би биле поголеми, би се создала поголема конвергентност на деловниот сектор и академската заедница, комуникацијата би била олеснета и би се стекнала поголема доверба, со што би се подобрило и тимското работење. Ова сценарио би можело да доведе до подобрувања кај одредени технологии, технолошки процеси и до создавање нови технологии, нови производи и иновации. Токму овој факт може многу да помогне во зајакнувањето на конкурентноста на деловните субјекти, што е најважно на денешниот пазар.

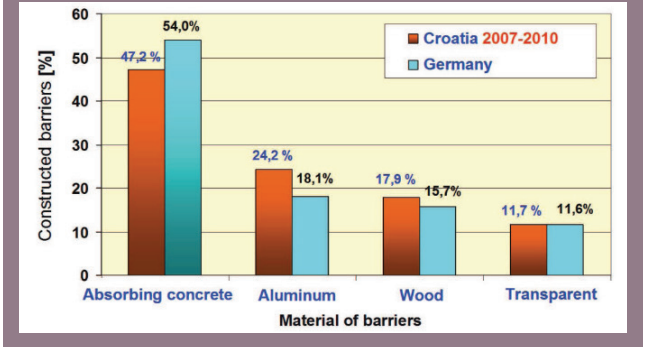
Одделот за транспортно инженерство на Градежниот факултет во Загреб многу години наназад се стреми да ги поврзе академската заедница и индустријата, со цел развивање иновативни производи, нови материјали и технологии во областа на транспортната инфраструктура. Кога се спроведува истражување, предвид треба да се земе фактот дека резултатите доаѓаат веднаш, но често треба многу време и напорна работа за да се постигне конкретен резултат и да се подобри одреден процес или да се создаде нов производ. Во овој труд е претставен иновативниот производ RUCONBAR - бариери за заштита од бучава, со додадена рециклирана гума, развиени во рамките на истражувачкиот проект RUCONBAR - Гумирани бетонски бариери за бучава, финансиран од фондот на EU CIP ECO-INNOVATION.

Апсорбирачките бетонски бариери со додаток на рециклирана гума, наречени RUCONBAR, беа целосно развиени на Градежниот факултет на Универзитетот во Загреб. Целата идеја зад новиот производ се појави на Одделот за транспортно инженерство, но развојот на производот беше спроведен во тесна соработка со Одделот за материјали. Развојот, од идејата до новиот производ, траеше околу една и пол година. По извршувањето на сите потребни лабораториски испитувања, беше добиена оптимална смеса за новиот производ, по што следеше пренесување на технологијата во производствените капацитети на компанијата заради производство на префабрикувани елементи. Во фабриката беа произведени првите примероци од производот, кои потоа беа подложени на сеопфатно испитување, потврдувајќи дека се работи за нов, иновативен и, во овој случај, еколошки производ, бидејќи е изработен од рециклирани суровини. За да се добие верификација дека станува збор за навистина еколошки и иновативен производ, но и за обезбедување поттик производот да се пласира на меѓународен пазар, проектот беше регистриран за тендерот 2010 CIP ECO-INNOVATION. Изборот на проект за финансирање од програмата CIP ECO INNOVATION на ЕУ, каде што годишно се кофинансираат само околу 15-20 % од поднесените предлози, претставува потврда дека ова е навистина вреден еколошки и иновативен производ.

Започнувањето на истражувачките активности и откривањето нешто ново во оваа област беше поттикнато од состојбата во економијата. Во текот на 2006-2007 година, Одделот за транспортно инженерство на Градежниот факултет во Загреб веќе имаше зработено сличен производ за пазарот (апсорбирачки бетонски бариери со експандирана глина), што исто така беше нов производ во Хрватска во тоа време. По само две години, производот беше целосно прифатен од страна на професијата и брзо зазеде приближно 50 % од пазарот на бариери за заштита од бучава, слика 1. На сликата е прикажан процентот на типови бариери за заштита од бучава што се користат во Хрватска, откако на пазарот

беа воведени апсорбирачките бетонски бариери со експандирана глина. Пред овој период, овој вид бариери не постоеја на хрватскиот пазар.

Таквото искуство од комерцијализацијата на производот помогна во развојот на еколошка и иновативна бариера, RUCONBAR. Развојот на бариерите RUCONBAR и нивната комерцијализација бараа исполнување различни услови на хрватскиот пазар за овој производ, па затоа беше неопходно производот да се изработи за многу пошироката прифатеност на пазарот. Изградбата на патната инфраструктура во Хрватска во 2011 година беше при крај, а секторот за железничка инфраструктура само што почнуваше да се буди. Состојбаа на пазарот ни укажа дека треба да најдеме соодветен начин за комерцијализација на сосема нов производ и да идентификуваме начин да го направиме карактеристичен и интересен за пазарот, особено за регионалниот пазар. Тоа беше целта на тимот за развој: да се најде соодветен фонд на ЕУ за брендирање на производот и олеснување на неговата комерцијализација.



Слика 1. Процент на одредени видови бариери за заштита од бучава на автопатиштата во Хрватска по 2007 година

Со оглед на фактот дека се работеше за иновативен и еколошки производ, донесена е одлука да се аплицира за програмата CIP ECO-INNOVATION. При аплицирање за оваа програма на ЕУ, предвид го имавме фактот дека производот RUCONBAR е еколошки, иновативен, репликативен и може да обезбеди европска додадена вредност, но сепак при подготвувањето за проектот на ЕУ, материјалот го изработивме многу внимателно за да одговориме на неколку важни прашања:

а) Зошто Комисијата на ЕУ би требало да одвои средства за кофинансирање на предложениот производ RUCONBAR?

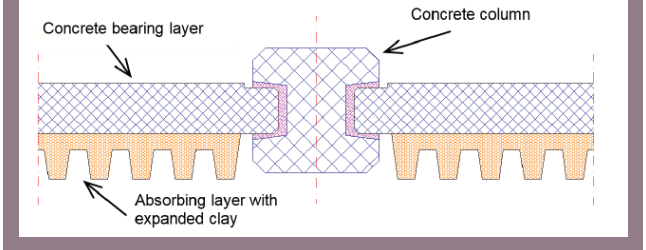
б) Со што се истакнува производот RUCONOBAR и што го прави посебен?

в) Како проектот ќе биде препознатлив помеѓу големата група проекти од многу големи земји на ЕУ?

г) Како целосно новиот производ ќе се комерцијализира на меѓународниот пазар.

За воопшто да се пријави за тендер во конкуренција на голем број проекти што доаѓаат од земјите -членки на ЕУ, проектот RUCONBAR мораше да биде различен. Следниот чекор беше систематско подготвување на тендерската документација, со цел да се добие добро дефиниран, јасен, интересен, лесно разбирлив проект, со добра визија и цел. По дефинирањето на визијата, беше утврдена вистинската насока: добивање финансии од фондовите на ЕУ, подобрување на квалитетот на производствениот погон и систематска делување на пазарот. Тоа подразбира добра анализа на пазарот, идентификување на какви било проблеми и пречки што би можеле да се појават при комерцијализација на нови производи, одговарање на прашањето зошто пазарот би го сакал овој нов производ, анализа на начинот на соочување со конкурентен(и) производ(и), како утврдување на особеностите според кои нашиот производ е подобар и поконкурентен. Што се однесува до производот RUCONBAR, 21 земја се веќе заинтересирани за него, што обезбедува доказ дека може да се создаде карактеристичен производ на ЕУ. Една работа мора да се има на ум кога се работи за иновации на производи и нови технологии: иновацијата без примена во бизнисот е бескорисна.

Како што беше забележано претходно, Одделот за транспортно инженерство на Градежниот факултет во Загреб во 2006/2007 година, во соработка со индустриски партнер, разви абсорбентни бетонски бариери за заштита од бучава. Кај овој производ, кој тогаш беше сосема нов во Хрватска, апсорбирачкиот бариерен слој беше изработен од експандирана глина (Слика 2).



Слика 2. Напречен пресек на апсорбирачка бетонска плоча и носечки столб

По првичната примена на производот на испитната делница и по извршените комплетни лабораториски и теренски тестови, се започна со навлегување на пазарот.

Почетокот беше мошне тешко. Со оглед на тоа што повеќето инфраструктурни проекти беа во области изложени на силни ураганski удари, предложените бетонски бариери, со нивната поголема тежина и стабилност, се покажаа како оптимално решение. Покрај тоа, од помош беше и фактот што се работеше за целосно домашен производ. На Слика 3 е прикажана првата апсорбирачка бетонска бариера во Хрватска.



Слика 3. Апсорбирачка бетонска бариера на влезот во градот Задар (2007), [1]

Добивањето стабилна бариера со потребните својства за апсорпција, на производот му обезбеди брз успех на пазарот и веќе следната година (2008) беше целосно во употреба на автопатот Сплит-Плоче и на делниците Шестановац-Загвозд и Загвозд-Равча. На овие делници беа инсталирани вкупно околу 15.000 m2 бариери за заштита од бучава, обезбедувајќи му примат на производот на пазарот, како што е прикажано на слика 1. Многу набрзо и други дизајнери почнаа целосно да ги имплементираат решенијата за заштита од бучава со примена на апсорбирачки бетонски бариери.

Елемент со примарна важност кај абсорбентните бетонски бариери е апсорбирачкиот слој изработен од порозен лесен бетон. Првите производи што беа пласирани на пазарот, како што е прикажано на слика 2, беа изработени од лесен бетон со експандирани глинени гранули кои се увезуваа. Меѓутоа две хрватски компании веќе го усвоија производството на овие бариери, поради што се појави желба оваа компонента на бариерите да се произведува од локални материјали. Денес, производителите на апсорбентни бетонски бариери за заштита од бучава користат два вида материјали, т.е. експандирана глина и дрвени влакна. Но, доколку започнеше производството на овие материјали во Хрватска, тоа немаше да биде во согласност со тежненијата за одржлив развој. Имено, производството на експандирана глина бара ископување глина во животната средина, по што следува термичка обработка за формирање на гранулите потребни за производство на лесен бетон. Покрај необновливата потрошувачка на природни ресурси за производство на експандирани глинени гранули, со искпоувањето се соголува и уништува животната средина (слика 4). Друг материјал што се користи за производство на порозен лесен бетон се дрвените влакна. Недостатокот на такви бариери исто така доведува до експлоатација на природни ресурси, шумите, со цел производство на абсорбирачки слој, слика 5.



Ископување на глина | Термичка обработка | Гранули од експандирана глина | Живогтната средина по ископувањето на глина

Слика 4. Процес на производство на експандирана глина



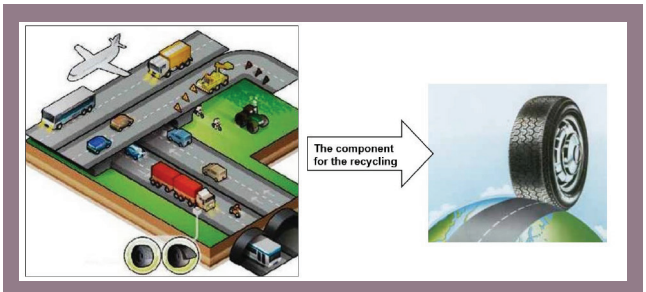
Сечење шума | Пилање | Дрвени влакна | Шума по сечење

Слика 4. Процес на производство на експандирана глина

Поради овие недостатоци во постојните решенија за конкретни бариери, Градежниот факултет на Универзитетот во Загреб продолжи со истражувањата во областа на заштита од бучава, со цел да развие решенија што ќе бидат во согласност со одржливиот развој. Целта беше да се дојде до материјал за производство на лесен бетон, кој ќе има соодветни апсорпциони својства. Како резултат, беа поставени голем број барања во врска со производството на новиот материјал и неговата примена во нов производ, односно требаше:

а) Новиот материјал да биде произведен од рециклиран отпаден материјал,
б) Отпадниот материјал за рециклирање да може да се најде на коловозите,
в) Новиот материјал да биде придонес кон управувањето со отпад,
г) Со примената на овој материјал да се создаде еколошки производ,
д) Да овозможи постигнување одржливо производство,
ѓ) Да овозможи работа насочена кон иновативни производи,
ж) Да овозможи добивање целосно домашен производ.

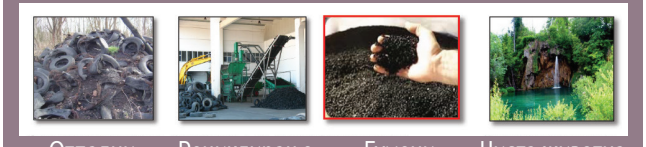
Да се одговори на такви барања, поставени уште на почетокот на развојот на нов производ, воопшто не е едноставно. Развојот на бариерата RUCONBAR започна со следната првична претпоставка: апсорбентниот лесен бетон да се произведува од материјали добиени со рециклирање на отпаден материјал што се наоѓа на патиштата. Со анализа на транспортната опрема и транспортната инфраструктура се потврди претпоставката дека рециклирањето користени пневматици може да обезбеди гранули за производство на лесен бетон, Слика 6.



Слика 6. Транспортни ресурси и транспортна инфраструктура – барање соодветни компоненти за рециклирање по крајот на векот на употреба

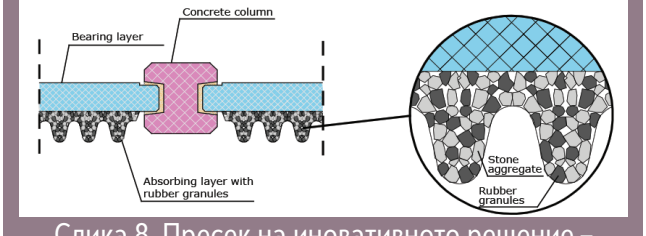
Употребата на пневматици во изработката на бетон била присутна од порано. Постојат студии поврзани со примената на гума во бетон, но од гледна точка на подобрување на механичките својства. Меѓутоа претходно не биле спроведени истражување поврзани со податоци и информации околу употребата на рециклирана гума за производство на бетонски смеси заради постигнување својства на апсорпција. Овој факт го поттикна развојниот тим на Градежниот факултет во Загреб да го префрли фокусот на истражувањето на овие нови материјали во таа насока. Беше дефинирана испитна програма со цел да се добие оптимална смеса што целосно ќе ги исполни поставените барања, односно да се добие лесен бетон со додавање на рециклирана гума која има апсорбирачки својства. Во прилог на апсорпционите својства, исто така беа испитани и други механички својства како јачина, отпорност на пожар, замрзнување/одмрзнување, цврстина на притисок, затегнување, отпорност на удар.

За време на истражувањето, мошне внимателно се проверуваше дали постои можност да се подобрат или намалат одредени механички својства на бетонот, кој во својот состав содржи одреден процент гумени гранули. Покрај тоа, требаше внимателно да се следи дали се постигнуваат задоволителни својства на лесниот бетон и дали има доволно користени гуми на пазарот од кои може да се добијат потребните суровини. Ако се разгледа секторот за користени гуми, мое да се заклучи дека околу 12% од користените гуми се користат за повторно вулканизирање, 54% се рециклираат во вид на гумени гранули, а останатите се користат за горење во постројки за производство на цемент и се рециклираат во вид на гумени површини за газење, гумен прав и некои други специјално барани производи. Понатаму, овој иновативен производ не само што овозможува заштита од бучава, туку придонесува и кон отстранувањето и управувањето со отпадни пневматици на соодветен, ефективен, иновативен и економски ефикасен начин – преку развојот на нови производи. Ако ги разгледаме бариерите RUCONBAR во врска со одржливиот развој, тогаш овој иновативен производ е еколошки прифатлив, бидејќи отпадните пневматици создаваат производ со додадена вредност, но исто така придонесуваат за почиста животна средина (слика 7).



Слика 7. Процес на производство на гумени гранули – од загадена до чиста животна средина

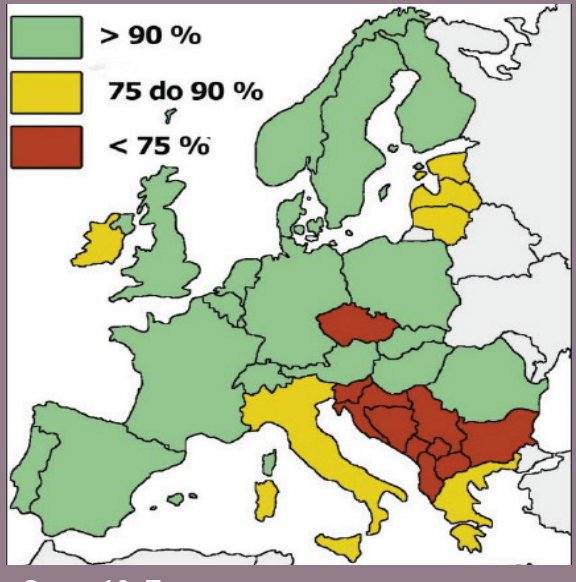
Во структурата на својот абсорбента слој, RUCONBAR содржи 40% гумени гранули (слика 8), добиени со рециклирање отпадни пневматици и, како таков, претставува иновативно решение за производство на бариери за заштита од бучава. Добиен е патент за производот од Државниот завод за интелектуална сопственост на Република Хрватска (P20100483A), како и трговска марка (слика 9).



Слика 8. Пресек на иновативното решение – RUCONBAR бариера за заштита од бучава

Слика 9. Визуелна ознака за производот RUCONBAR, [2]

Според податоците [3, 4] од Западна Европа, само 5 % од отпадните пневматици се отстрануваат неконтролирано, додека на подрачјето на новите земји-членки и во земјите кандидати, 29 % од пневматиците што завршуваат како отпад (околу 450.000 т, или околу 42,5 милиони пневматици) се отстрануваат неконтролирано, Слика 10. Согласно Директивата 1999/31/Е3 од 2006 година, целосно се забранува секаков вид отстранување отпадни пневматици во животната средина; следствено, оваа одлука доведе до зголемување на расположливото количество отпадни пневматици што се користат за рециклирање. Тоа е одговор на прашањето дали имаме доволно количество од овој вид отпаден материјал за производство на гумени гранули и кој е потенцијалниот пазар за овие бариери. Овие факти со право се причина за високиот интерес за овој производ. Тука се поврзани се две еколошки компоненти – заштита од бучава, што се постигнува со производот и со изработката на производи од рециклиран материјал, со што го спречуваме и неговото неовластено отстранување во животната средина. Во моментов, голем интерес за бариерата RUCONBAR е изразен во следните земји: Босна и Херцеговина, Словенија, Србија, Романија, Литванија, Бугарија, Австралија, Канада, Швајцарија, Индија, Украина, Катар, Турција, Франција, Иран, Русија, САД, Канада, Германија, Унгарија. Договорите за трансфер на технологија со некои компании се во фаза на потпишување.



Слика 10. Процент на рециклирани отпадни пневматици на подрачјето на Европа [3, 4]

ПРВА ПРИМЕНА НА БАРИЕРАТА ЗА ЗАШТИТА ОД БУЧАВА RUCONBAR

Изработената бариера ги исполнува барањата во врска со намалувањето на нивото на бучава поставени согласно соодветните прописи и стандарди, но сепак, секое иновативно решение бара и прва примена. Изборот на првата примена за кој било производ е секогаш најтежок. Меѓутоа, Одделот за транспортно инженерство на Градежниот факултет во Загреб спроведе голем број истражувања и изработи голем број главни и детални проекти за за заштита од бучава, така што наоѓањето на првата примена беше нешто полесно. За прва примена за заштита од бучава беше избрана населбата Скот, во близина на наплатната станица на мостот Крк. Оваа примена ќе биде кофинансирана од проектот RUCONBAR на ЕУ. За да се олесни изборот, за првата примена на бариерите за бучава RUCONBAR беше изготено визуелно решение на бариерите, а нивните позиции беа просторно илустрирани (Слика 11).



Слика 11. Прва примена на бариерите за бучава RUCONBAR на патна делница (заштита од бучава на пат кај населбата Скот)

Првата примена на оваа нова и иновативна бариера за заштита од бучава беше изведена на патна делница во близина на наплатните пунктови за мостот „Крк“ во Хрватска. Следејќи го овој пример, RUCONBAR ѕидовите почнаа да се градат на различни патни и железнички делници.

Примената на RUCONBAR бариерите беше реализирана и во мрежата на Хрватските железници. Првата примена на оваа иновативна бариера за заштита од бучава беше изведена на железничката пруга „Перушиќ - Грачац“, слика 12. Примената на RUCONBAR бариерата на железничка линија е интересна, бидејќи претставува прв случај на заштита од бучава спроведена долж железничка линија во Хрватска и затоа што е најава за големи идни инвестиции во овој сектор во Република Хрватска.



Слика 12. Прва примена на RUCONBAR бариерите за бучава на железничка линија (заштита од бучава во населбата во близина на железничката станица Госпиќ)

МЕЃУНАРОДНО ПРИЗНАВАЊЕ НА ИНОВАТИВНИОТ ПРОИЗВОД RUCONBAR

Прави едноставниот дизајн апсорбирачките бетонски бариери се многу практични за примена не само кај нови сообраќајни линии (патни или железнички), туку и кај постоечките. Всушност, токму областа на постојните патишта сè повеќе се истражува по прашањето за заштита од бучава. Ако ја земеме предвид моменталната практика во Хрватска, заштитата од бучава се применува само кај новите автопатски делници. Сепак, постојните автопати не треба да се забораваат. Всушност, многу делови од автопатите во Хрватска се изградени пред 30 или повеќе години, а кај некои делови од овие патишта има чести поплаки од локалното население во врска со зголемена бучава поради зголемен број на возила. Специфична примена на овој вид бариера може да се најде во урбаните средини, каде што поради леснотијата и брзината на изградба, но и многу едноставната архитектура на можности таа станува мошне привлечна. Примената на RUCONBAR бариерата за заштита од бучава е многу практична од естетски, економски и архитектонски причини. Употребата на производ изработен од од рециклиран отпад во апсорпциониот слој помага да се заштити животната средина преку решавање на проблемите со отстранувањето на отпадни пневматици, потрошувачката на природни ресурси и, во споредба со слични решенија, намалувањето и на CO2 емисиите и на реалната цена на готовите бариери. Овие придобивки беа предвидени од страна на Комисијата EACI (Европска агенција за конкурентност и иновации) која го прифати финансирањето на проектот RUCONBAR преку фондови на ЕУ, врз основа на тендерот ЕКО-ИНОВАЦИЈА 2010. Проектот RUCONBAR и неговиот финален производ – бариера за бучава – се нашироко признаени како одличен пример за академско-професионална соработка за справување со големите еколошки предизвици. Овој факт е потврден преку:

- ARCA 2012, 10 -та меѓународна изложба за иновации - Гран при (Загреб, Хрватска, 2012)
- GREENOVATION награда за најдобра технологија на хрватски зелен бизнис (Хрватска, 2012)
- CEMEX - Награда за градба 2015 (Одржлива градба) - Заштита од бучава на населбата Скот во близина на наплатниот пункт за островот Крк (Хрватска, 2015)
- Пронајдоци Женева 2016 - Златен медал со честитки од жирито (Женева, Швајцарија, 2016)
- Инова 2016 - Златен медал со честитки од жирито (Брисел, Белгија, 2016)
- Меѓународен фестивал на пронајдоци во Силиконската долина 2018 – Сребрен медал (Санта Клара, САД, 2018)
- IRF Награда за глобални постигнувања на патиштата 2018, во категоријата „Истражување“ (Лас Вегас, САД, 2018), слика 13
- Награда за иновативност RailTech 2019, во категоријата „Инфраструктура“ (Утрехт, Холандија, 2019), слика 14

Наградите сами по себе се препознаваат како престижно индустриско признание, но тие служат и за потсетување на многу поширока публика дека мобилноста што секој ја зема здраво за готово не би била можна без талентот и посветеноста на нашата индустрија. Градежниот факултет на Универзитетот во Загреб сега се приклучува кон елитна група научни институции чии примерни проекти се препознаени од колеги заради

нивната извонредност, иновативност и општествени влијанија [5]. Овој проект и неговата иновативност и понатаму ќе служат како модел и инспирација за другите во патниот и транспортниот сектор.



Слика 13. Кристален глобус за RUCONBAR во категоријата „Истражување“, IRF Награда за глобални постигнувања на патиштата 2018



Слика 14. Награда за иновативност RailTech 2019 за RUCONBAR, во категоријата „Инфраструктура“

ЗАКЛУЧОК

Економскиот развој на една земја е незамислив без соодветно развиена транспортна инфраструктура. Во претходниот период, во Хрватска интензивно се работеше на изградба на патната инфраструктура, додека многу малку внимание беше посветено на железничката инфраструктура. Денес, целото внимание на градежниците е насочено кон изградба и модернизација на железничката инфраструктура. Активностите на индустријата во обата сектори на Одделот за транспортно инженерство успешно го следат овој тренд, преку учество во голем број прелиминарни, главни и детални проекти и надзор на изградбата и испитувањето на материјалите. Направен е значаен чекор во развојот на нови производи и технологии кои се препознаваат во професијата и кои сè повеќе го наоѓаат своето место во секојдневната инженерска практика. Причината за ова е фактот дека повеќето иновативни производи развиени во соработка со индустријата, секако, го олеснуваат продорот на пазарот.

Новите трендови во областа на транспортната инфраструктура денес секако се движат во насока на примена на нови производи и технологии кои содржат одреден дел од рециклиран материјал и, поради тоа, позитивно придонесуваат кон управувањето со отпадот, а со тоа и кон заштитата на животната средина.

Иновативниот производ RUCONBAR е дизајниран да може да се реплицира на секој пазар што има потреба од рециклирање пневматици што се на крајот на векот на траење и квалитетна заштита од бучава во патната и железничката инфраструктура. Трансферот на технологија е обезбеден преку подготвени процедури за монтажа на производствени погони и документација за обука на персоналот.

RUCONBAR концептот претставува економично, лесно применливо и еколошки здраво решение за заштита од бучава. За ориентација, 46,4 тони рециклирани гумени гранули, добиени со рециклирање на 7,800 отпадни пневматици за автомобили, може да се употребат за производство на 1 километар бариери за бучава со височина од 3 метри (3.000 квадратни метри бариери). Главните еколошки придобивки од користењето на RUCONBAR се:

- 31% намалување на емисиите на стакленички гасови во споредба со слични решенија на пазарот,
- намалена потрошувачка на необновливи ресурси (чакал или кршен камен, природна глина и дрвја),

- заштита на природната средина од неконтролирано ископување глина и практики за сечење дрвја,
- рециклирање автомобилски гуми на крајот на векот на траење.

Посакуваните својства на апсорпција на звук може да се постигнат со менување на дебелината и обликот на апсорбирачкиот слој на панлеот за заштита од бучава. Апсорпционите својства се тестирани според HRN EN ISO 354 и HRN EN 1793-1. За стандардните апликации на RUCONBAR очекуваните класи се A2 и A3. Класата A1 може да се постигне за посебни намени. Освен својствата за ублажување на бучавата, сертификацијата и усогласеноста на производите се воспоставени преку ригорозни испитувања што резултираа со CE ознака (Conformite Europenne), издадена од Овластен орган во 2014 година.

Иновативниот и еколошки концепт на RUCONBAR е применлив насекаде низ ЕУ и пошироко, но најпогоден за оние земји кои имаат потреба од управување со отпадни пневматици и од бариери за заштита од бучава поради неразвиената сообраќајна инфраструктура. Со воведувањето на Директивата на ЕУ во ЈИЕ, со која се забранува депонирање на цели (јули 2003 година) и распарчени (јули 2006 година) пневматици, јасно е дека има потреба од зголемување на капацитетите за рециклирање и развивање на пазарите за користење на рециклирани гуми. RUCONBAR дава можност да се забрза периодот за преод и усвојување од страна на земјите од ЈИЕ и да се намали јазот помеѓу нив и другите земји на ЕУ во областа на загадување од бучава и управување со отпадн и пневматици [3]. Производството на RUCONBAR во секоја од овие земји претставува заеднички придонес кон имплементацијата на управувањето со отпад, што обезбедува значителни еколошки придобивки во намалувањето во загадувањето од бучава и отстранувањето отпадни пневматици.

ЗАБЕЛЕШКА НА АВТОРОТ

Овој труд е заснован на ракописот подготвен за поглавје во книгата Идни трендови во градежништвото (уред. Церић, А., Лакушић, С.), Загреб, 2014. Поради важноста на опфатената тема, поглавјето од книгата беше издвоено за целите на овој меѓународен конференциски настан, во скратена форма и поврзано со истражувањето спроведено на Градежниот факултет во Загреб, сè со цел да се овозможи подобра меѓународна промоција на истражувањето презентирано во трудот.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Lakušić, S., Bjegović, D., Baričević, A., Haladin, I.: Ecological Concrete Noise Barriers, Design of transportation infrastructure, (ed. Lakušić, S.), University of Zagreb, Department of Transportation, 2011., pp. 7-30. (in Croatian). [Еколошки бетонски бариери за бучава, Дизајн на транспортна инфраструктура, (уред. Лакушић, С.), Универзитет во Загреб, Оддел за транспорт, 2011., стр. 7-30. (на хрватски).]

[2] http://www.ruconbar.com

[3] Lakušić, S., Bjegović, D., Haladin, I., Baričević, A., Serdar, M.: RUCONBAR - Greening the market of noise protection solutions, 2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure - CETRA 2012, (ed. S. Lakušić), Dubrovnik, Croatia, 7 - 9 May 2012, pp. 701-708. [RUCONBAR - Зазеленување на пазарот на решенија за заштита од бучава, 2 -ра Меѓународна конференција за патна и железничка инфраструктура - CETRA 2012, (уред. С. Лакушић), Дубровник, Хрватска, 7 - 9 мај 2012 година, стр. 701-708.]

[4] Lakušić, S., Bjegović, D.: Baričević, A., Haladin, I.: Innovative materials for sustainable railway tracks, 2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure - CETRA 2012, (ed. S. Lakušić), Dubrovnik, Croatia, 7 - 9 May 2012, pp. 675-682. [Иновативни материјали за одржливи железнички пруги, 2 -ра Меѓународна конференција за патна и железничка инфраструктура - CETRA 2012, (уред. С. Лакушић), Дубровник, Хрватска, 7 - 9 мај 2012 година, стр. 675-682.]

[5] Sankey, C.P.: Letter - Winner of the Global Road Achievement Award (GRAA) in the “Research” category, International Road Federation – IRF, 17 July 2018. [Писмо - Добитник на Глобалната награда за достигнување на патиштата (GRAA) во категоријата „Истражување“, Меѓународна федерација на патишта - IRF, 17 јули 2018 година.]



Моника Т.Мацовски[1], Горан Мијоски[2]

[1] м-р, „Чакар и Партнерс“, Македонија, monika_tas8@hotmail.com

[2] Проф. д-р, Градежен факултет – Скопје, Македонија, mijoski@gf.ukim.edu.mk

ВЛИЈАНИЕ НА ВИСОКИТЕ ТЕМПЕРАТУРИ ВРЗ АСФАЛТНИТЕ СЛОЕВИ НА КОЛОВОЗНИТЕ КОНСТРУКЦИИ ВО ГРАД СКОПЈЕ

Апстракт

Коловозните конструкции на патиштата како дел од патната мрежа, претставуваат најскап и најекспониран дел од патот од кој зависи комфорот и безбедноста при возење, како и времето потрошено во патување, но исто така индиректно зависи и големината на вкупните трошоци предвидени за транспорт. Во Македонија има појава на голем температурен распон во текот на една година, за кој слободно може да се каже дека се достига и повеќе од 60°C. Затоа од големо значење е изборот на соодветен тип на асфалтна мешавина, односно тип на битумен кој ќе даде адекватен одговор на овие температурни разлики со што би се продолжил периодот до наредна рехабилитација и би се оптимизирале вложените финансиски средства во патната инфраструктура. Според извршените мерења и анализираните податоци, за регионот на град Скопје, е дефинирана само максималната температура на примена на битуменот, бидејќи се разгледувани само максималните температури.

Клучни зборови

асфалтна мешавина, битумен, коловозна конструкција, максимални температури.

Abstract

The pavement structures of roads, as part of the road network, represent the most expensive and most exposed part of the road from which depends the comfort and safety of driving, time spent on travel, but also the size of the total costs for transport that is also indirectly dependent. In the Republic of North Macedonia there is a large temperature range over the year, which can be said that reaches more than 60°C. Therefore, it is of great importance to choose the appropriate type of asphalt mix, ie the type of bitumen that will give an adequate response to these temperature differences, that would extend the period to subsequent rehabilitation and optimize the financial resources invested in road infrastructure. According to the performed measurements and analyzed data, for the region of Skopje, only the maximum bitumen application temperature is defined, because only the maximum temperatures are considered.

Key words

Asphalt mixture, bitumen, road construction, maximal temperatures.

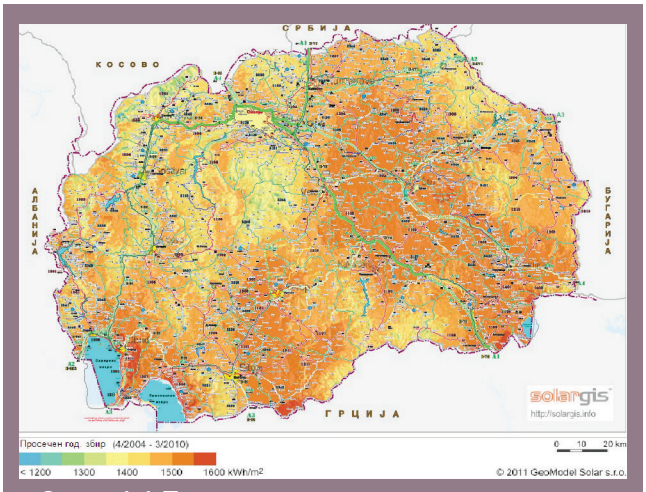
1. ВОВЕД

Развиената патна мрежа овозможува мобилност на населението и социјално – економски развој на општеството, а со тоа и развој на целата држава. Тргнувајќи од оваа гледна точка и знаејќи го фактот дека коловозните конструкции на патиштата претставуваат најскап и најекспониран дел од патот, од исклучителна важност е квалитетот и состојбата на коловозните конструкции на една патна мрежа бидат на највисоко можно ниво, бидејќи директно влијаат врз удобноста и безбедноста на возењето, на брзината и времето поминато во патување, но и индиректно влијаат на големината на вкупните транспортни трошоци.

Во Македонија, речиси 90% од сообраќајниот транспорт се одвива по патиштата, каде што доминира примената на флексибилни коловозни конструкции на кои според добиените резултати од мерењето на индикаторите на состојбата на коловозните конструкции, утврдена е појава на колотрази. Оваа појава се јавува како резултат на пластични деформации во асфалтните слоеви, а особено во завршниот абечки слој. Појавата на колотразите (пластичните деформации) е во

корелација со големината на сообраќајното оптоварување, геометриските елементи на патот, а особено негативно влијание имаат климатските услови на микролокацијата на трасата на патот.

Македонија се протега во централниот дел на Балканскиот Полуостров и на нејзината територија се застапени повеќе климатски типови, како што се изменето – средоземноморска, умерено – континентална и планинска клима. Температурите во овој предел летно време се доста високи, дури над 40°C, додека пак во зимскиот период поради пробивање на студени воздушни маси од север тие се спуштаат и повеќе од 20°C под нулата. Од тука може да се констатира дека распонот на температурите во РС Македонија се движи од 60 - 80°C.



Слика 1.1 Преклоп на патна карта и топлинска карта на Македонија [1]

Оваа голема температурна разлика која се јавува во период од една година упатува на сериозен научен и студиозен пристап при изборот на соодветна асфалтна мешавина која ќе даде адекватен одговор на овие температурни влијанија како за ниските, така и за високите температури, без притоа да се појават оштетувања кои ќе ја нарушат безбедноста и удобноста при возење.

При изборот на соодветна мешавина најмногу варијации може да се направат со врзното средство битумен. Ниските температури бараат примена на помеки битумени, додека пак високите температури имаат спротивни барања т.е. бараат примена на потврди битумени. Поради специфичните климатски услови во нашата држава, се јавува потреба од решавање на оваа комплексна задача со која ќе се даде одговор на овие два крајно екстремни случаи, а решението упатува на примена на одреден модификатор на битуменот со кој ќе се променат и подобрат карактеристиките на конвенционалниот битумен и ќе се прошири неговиот температурен распон на примена.

2. ВЛИЈАНИЕ ОД ВИСОКИТЕ ТЕМПЕРАТУРИ

Осцилациите на температурата како во текот на еден ден, така и во текот на една година предизвикуваат променливи влијанија врз коловозната конструкција. Кога станува збор за влијанија на високите температури, како посебен проблем се јавува одредувањето на топлотниот режим внатре во коловозната конструкција, кој се појавува како последица од дејствување на внатрешни и надворешни фактори. Внатрешните фактори се сметаат за константни, додека пак надворешните фактори зависат од климатските услови на географската положба каде е изградена коловозната конструкција.

При промена на температурата, кај асфалтните мешавини значително се менуваат физичко – механичките својства, бидејќи врзното средство битумен од круто еластична состојба на ниски температури, преку високо – еластично состојба доаѓа до вискозна состојба при високи температури. За да може да се одреди осетливоста на асфалтната мешавина на влијанијата од температурата, покрај познавањето на физичко – механичките својства на материјалите, познатите микроклиматските услови на средината каде минува предметната делница и сообраќајното оптоварување, потребно е да се познава и процесот на трансфер и задржување на температурите во самите слоеви.

Коловозната конструкција, во просторот, претставува физичко тело кое прима и оддава топлина. Откако црната површината на коловозниот застор ќе ја прими топлината, истата понатаму пенетрира надолу во слоевите и се задржува одредено време. За да го опишеме овој процес на количество на примена и емитирана топлина, се користи Фуриевиот закон.

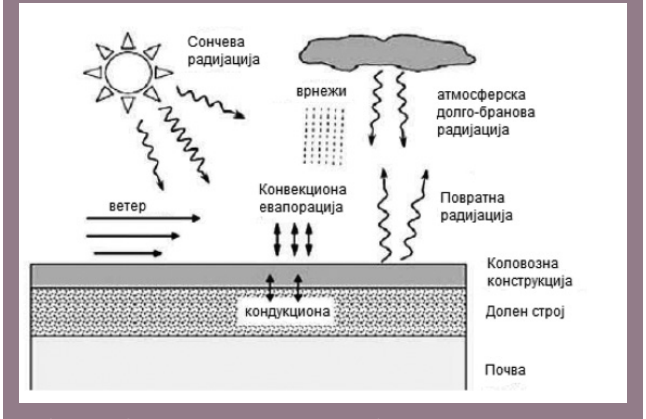
Врз трансферот на температурата низ слоевите на коловозната конструкција, битно влијание имаат и

следниве карактеристики на материјалите:

- Специфичен топлински капацитет по единица волумен;
- Термичка спроводливост за различни слоеви;
- Коефициент на сончева рефлексија од површината на засторот;
- Почетна температура на засторот и постелката и
- Температура на дно од врзаните слоеви. [2]

Температурниот профил на асфалтниот коловоз е под директно влијание на термичките услови на околината. Освен карактеристиките на материјалите, врз промената на температурата во коловозната конструкција влијаат и други фактори како што се:

- Амбиентална температура;
- Сончева радијација;
- Рефлективност на површината;
- Брзина на ветер и
- Релативна влажност во конструкцијата. [3]



Слика 2.1. Фактори кои влијаат на промена на температурата во КК

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ДЕЛ

3.1 Истражувања спроведени во светот

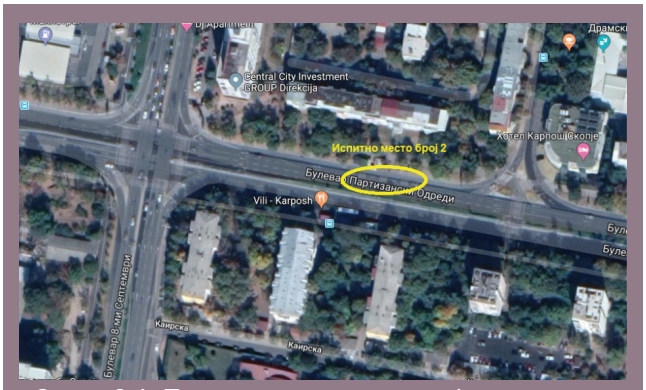
Влијанието на топлината низ слоевите на коловозната конструкција, го истражувале голем број на истражувачи: Барбер (Barber) бил прв кој ја покренал оваа проблематика за пресметување на високите температури на коловозот врз основа на временските извештаи, Руми и Хименес (Rumny and Jimenez) создале номограф за предвидување на температурата на коловозот, Демпси (Dempsy) развил симулационен модел базиран на теоријата на топлинска спроводливост и енергетска рамнотежа на површината на коловозот, Програмата Strategic Highway Research Program (SHRP) чиј краен резултат на SMA истражувањето, е создавањето на SUPERPAVE методата за проектирање на асфалтните слоеви која се базира на очекувани минимални температури на воздухот и максимална седумдневна просечна температура на коловозот, Моузени, Сајмон, Луканен и Бошер (Mohseny, Symons, Lukanen, Bosscher) ја анализирале точноста на моделите кои биле создадени дотогаш, Парк и Маршал (Park and Marshal) создаваат емпириски базиран модел кој овозможува пресметување на температурниот профил внатре во коловозната конструкција за кој било период од денот, Лиао (Liao) создал модел за предвидување на температурите за автопатиштата во Тајван, Матиќ (Matic) формулирал нов модел за предвидување на максималните температури на површината на коловозните конструкции во Србија, употребувајќи регресивна равенка условена од амбиенталната температура и др. [4-11]

3.2 Истражување спроведено во РС Македонија

За потребите за изработка на овој труд, извршени се мерења на температурите на репрезентативна делница во град Скопје, градска сообраќајница која има најголемо сообраќајно оптоварување. Микролокацијата на испитното место е на булеварот „Партизански одреди“, на автобуската постојка пред вкрстувањето со булеварот „8ми Септември“, на коловозот со насока на движење кон запад, прикажано на Слика 3.1.

Мерењата на температурата се вршени во најтоплиот период од денот, односно од 6 ч. до 19 часот. Во тој период извршени се по пет отчитувања на температурата, односно на секои 3 часа, само еден ден е исклучок кога отчитувањата се вршени на еден час, односно направени се осум отчитувања. Температурата е отчитувана со инструментот, ТИП „*testo 922*“, со кој уште е мерена е и температурата на површината на асфалтот, додека пак со

инструментот ТИП „*HANNA HI-9565*“ е одредувана амбиентална температура и влажноста на воздухот.



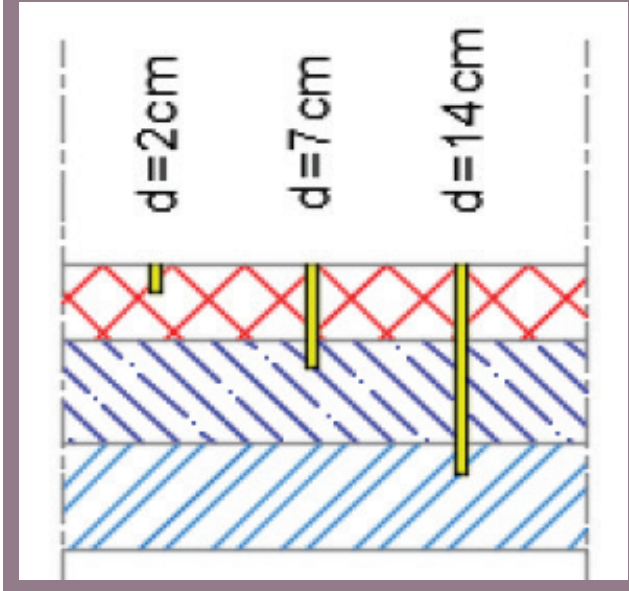
Слика 3.1. Приказ на точна локација на втората експериментална делница

За да се добијат дебелините на асфалтните слоеви на коловозната конструкција, а воедно и длабочините на кои треба да се прават бушотините, извадени се асфалтни проби од испитната делница. По одредување на дебелините на слоевите и согласно со Superpave методата, на терен се направени по три бушотини на 2 cm под површината на секој асфалтен слој, како што е прикажано на Слика 3.3.



Слика 3.2. Отчитување на податоци, според Superpave методата

Бушотините се направени ден пред да се започне со мерење, со бургија Ø8 mm, отвор низ кој е доволен да помине сондата, а сепак влијанието од надворешна страна биде сведено на минимум. За да се постигне ова и да се спречи заполнување на бушотините, истите се затворани со дебел сунѓер, кој при мерење се вади, а потоа се враќа на место после секое отчитување. Отчитаните податоци се запишани во табела соодветно за секој час и ден на мерење и истата потоа компјутерски е обработена.



Слика 3.3. Попречен пресек на длабочини на мерење

Паралелно со извршените директни мерења на лице место, за да се направи анализа на температура на коловозот, потребни се други повеќедневни метеоролошки податоци, кои се прикажани во следната табела.

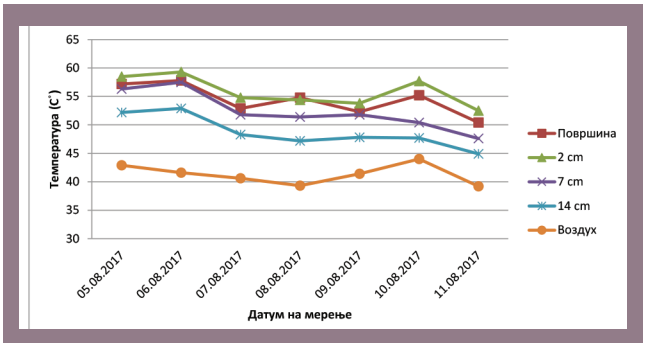
Табела 3.1. Просечни годишни температури за последните пет години [12]

Година		2013	2014	2015	2016	2017
температура (°C)	максимална	26	25.6	26.6	27.5	28
	просечна	12	13	13	12	12.5
	минимална	0	0.8	-0.8	-0.5	-2.3

Мерењата се извршени во текот на 7 дена, во периодот од 5.8.2017 год. до 11.8.2017 год. со по пет мерења, освен 6 ден кога се извршени осум мерења во текот на денот. Добиените податоци се прикажани табеларно и графички, соодветно по ден на мерење, со даден приказ само на максималните температури од сите 7 дена на мерење.

Табела 3.2 Измерени максимални температури

Датум	Воздух	Површина	2 cm	7 cm	14 cm
05.08.2017	42.90	57.20	58.50	56.30	52.20
06.08.2017	41.60	57.80	59.30	57.50	52.90
07.08.2017	40.60	52.90	54.80	51.80	48.30
08.08.2017	39.30	54.80	54.40	51.40	47.20
09.08.2017	41.40	52.30	53.80	51.80	47.80
10.08.2017	44.00	55.20	57.70	50.40	47.70
11.08.2017	39.20	50.40	52.50	47.60	44.90



Слика 3.4 Графички приказ на измерените максимални температури

3.3. Модели за предикција на температурите во коловозната конструкција

Одредувањето на температурата на коловозот може да биде извршено, едноставно, со директно мерење или да биде пресметано со помош на модели кои ги земаат предвид температурата на воздухот и другите влијателни фактори од околината. Потрагата по најсоодветен модел кој ќе одговори на барањата е повеќегодишна проблематика на која работат многу инженери од оваа област.

Пресметувањето на температурата на површината на коловозот, со помош на Superpave методата, врз основа на температурата на воздухот е преку пресметување на 7-дневна максимална температура на површината на коловозот во температурата на површината на коловозот, пресметување на 7-дневна максимална температура на одредена длабочина, пресметување на минимална температура на воздухот во минималната температура на површината на коловозот и пресметка на минималната температура на коловозот на одредена длабочина. Просечната 7-дневна максимална температура на коловозот претставува просек од највисоките температури на коловозот за 7 најтопли последователни дена во годината. Најмалата годишна температура на коловозот е најладната температура во годината.

Проектираната длабочина за пресметување на максималната температура на коловозот која се користи според Superpave методата е 20 mm под површината на асфалтниот слој кој се анализира.

Хубер (Huber) создал поедноставен модел за пресметување на максималната температура на површината на коловозот, кој гласи: [13]

$$T_{s(max)} = T_{a(max)} - 0.00618 \times \Phi^2 + 0.2289 \times \Phi + 24.38 \quad (3.1)$$

Каде што:

$T_{s(max)}$ = максимална дневна температура на површината на коловозот (^{0}C);

$T_{a(max)}$ = максимална дневна температура на воздухот (^{0}C) и

Φ = географска ширина на посакуваната локација (степени).

Наредната равенка ја пресметува максималната температура кога е позната анализираната длабочина и гласи:

$$T_{pav\ (max)} = T_{s\ (max)} \times (1-0.063 \times d^2 - 0.007 \times d^3) \quad (3.2)$$

Каде што:

$T_{pav\ (max)}$ = максимална температура на коловозот на длабочина (^{0}F);

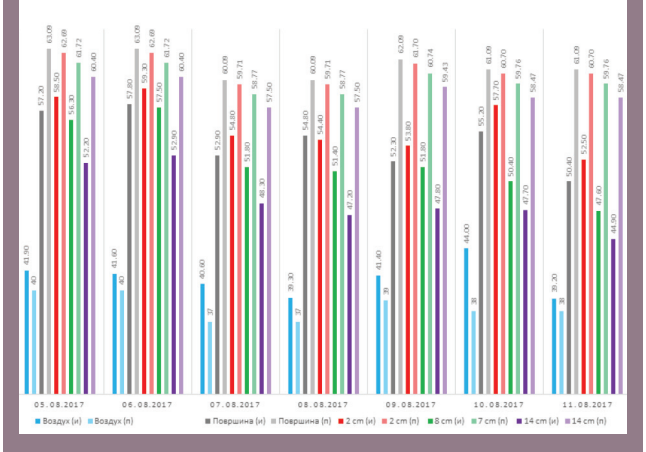
$T_{s\ (max)}$ = максимална температура на површината на коловозот (^{0}F) и

d= длабочина под површината (cm).

3.4. Компарација помеѓу предикциониte и измерените температури во коловозната конструкција

Врз основа на претходно проучената литература и заклучоците од претходните истражувања, како најпогоден модел за предвидување на температурата, се земени горе наведените равенки и според нив се пресметани температурите на сите места, односно длабочините на кои веќе има извршено мерења. Вредностите за максимална температура на воздухот се превземени од метеоролошките податоци и се применети за замена на амбиенталната температура.

Откако се добиени вредностите за пресметаните температури, извршена е споредба на пресметаните и измерени температури за иста длабочина на мерење. Резултатите се прикажани графички на следната Слика 4.5., каде што со потемната нијанса на бојата се прикажани измерените податоци, додека со посветлата нијанса се прикажани предикционите вредности.



Слика 3.5. Компарација на предикциони и измерени максимални температури на градска сообраќајница

ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ

Од сето досега изнесено во овој труд, може да се заклучи дека врзното средство битумен кај флексибилните коловозни конструкции, има големо значење за квалитетот на изведените коловозни конструкции, како и нивната долготрајна експлоатација. Изборот на соодветен тип на врзно средство е во голема зависност од различните климатски региони и мора да има соодветен третман, бидејќи влијанието на високите и ниските температури има пресудно значење за долготрајноста и квалитетот на коловозната конструкција.

Оттука може да се констатираат следните заклучоци:

1. Како резултат од овие влијанија и земајќи предвид дека топлината лесно се впива во црната површина на асфалтот, исклучително е важно да се потенцира дека **температурата на површината на коловозната конструкција е поголема од температурата на воздухот**.
2. Од измерените податоци in situ, може да се заклучи дека највисоките, односно **максималните температури се јавуваат во абечкиот слој и тоа на 2 cm под површината на коловозната конструкција**. Истото може да се констатира и од предикционите податоци.
3. Понатамошната пенетрација на топлината во наредните слоеви од коловозната конструкција се случува со извесно временско задоцнување во однос на достигнување на максималната температура на абечкиот слој. Ова значи дека, со зголемување на длабочината во коловозната конструкција, доаѓа до намалување на температурата.
4. Според извршените мерења и анализираните податоци согласно со SuperPave методата, за регионот на град Скопје во кој преовладува субмедитеранска клима, се препорачува примена на врзно средство ПмБ со ознака PG 58-у. Бидејќи, во овој труд се анализирани само максималните температури може да се дефинира само првата вредност од ознаката, додека за одредување на другата вредност - минималните температури, може да биде цел на друго истражување. За останатите климатски региони во Македонија се предлага

да се извршат слични испитувања, со цел да се дефинира максималната температура и соодветниот избор на врзното средство.

Од изнесените генерални заклучоци, може да произлезат следниве препораки, кои ќе придонесат за подобрување на управувањето со коловозите на патната мрежа во Македонија и Градот Скопје и тоа:

- уште во фазата на проектирање, да се предвидат локации каде ќе се постават мини метеоролошки станици за мерење на температурата и влагата на воздухот, брзината на ветрот, количината на врнежи и др.
- исто така, при проектирањето, да се дефинираат микролокации каде ќе се постават најсовремени типови на сонди во слоевите од коловозната конструкција, со цел за континуирано следење на температурата во текот на целата година.

Реализацијата на овие предлог-мерки, ќе придонесе за формирање на база на податоци во рамките на Системот за управување со патиштата и ќе даде еден студиозен и современ научен пристап, кој ќе овозможи промена на досегашниот интуитивен пристап при димензионирање на нови и рехабилитација на постојните коловозни конструкции, како и соодветен избор на материјали за нивниот состав.



ЛИТЕРАТУРА

http://solargis.info/doc/index.php?select=71, објавена 21.06.2011;

Цветанович А., Банич Б., 2007, Коловозне конструкције, Београд, стр.153-167;

Extraction of Pavement and Soil Thermal Diffusivity from Measured Temperature Times Series, Herb, William R.; Marasteanu, Mihai; Stefan, Heinz G, 2006;

Barber, E. S., 1957, Calculation of Maximum Pavement Temperatures from Weather Reports, Bulletin 168, Highway Research Board, National Research Council, 1-8;

Rumney T. N. and R. A. Jimenez, 1969, Pavement Temperatures in the Southwest, Highway Research Record No.361, National Research Council, 1-13p;

Dempsey B. J., 1970, A Heat Transfer Model for Evaluating Frost Action and Temperature Related Effects in Multilayered Pavement System, Highway Research Board No.342, National Research Council, 39-56;

Strategic Highway Research Program, National Research Council, Binder characterization and evaluation, Testmethods, SHRP-A-370, vol. 4, Washington, DC, 1994;

Mohseni A and M.Symons, 1998a, Improved AC Pavement Temperature Models from LTPP Seasonal Data, Presented at Transportation Research Board 77th Annual Meeting, Washington, DC, Jan;

Park D., N. Buch, K. Chatti, 2001, Development of Effective Layer Temperature Prediction Model and Temperature Correction Using FWD Deflections, Presented at Transportation Research Board 80th Annual Meeting, Washington, DC;

Liao, C. C., 2011, Department of Civil Engineering, National Central University, Jungli, Taiwan;

Matic, B., Awadat H., Radovic N., 2012, Model for pavement temperature prediction in Serbia, Building materials and structures No 54, Society for materials and structures testing of Serbia, Belgrade, ISSN:0543-0798, UDK:006.77:624.04.001.23:699.841(497.11+1)=861,pp.50-61;

https://www.wunderground.com/weather/mk/skopje;

Huber, G.A.,(1994)„Weather Database for the Superpave Mix Design System“, SHRP-A-648A.



Асс. д-р Сеад Абази, дипл.инж.геотех.
Градежен факултет во Скопје,
Универзитет "Св. Кирил и Методиј"
sead@gf.ukim.edu.mk

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСТРАЖУВАЊЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОД ПОДОБРУВАЊЕ СО ГЕОМРЕЖИ

Апстракт
Воведувањето на геосинтетиците како градежни материјали, лесни и стандардизирани за производство и употреба, во последно време многу често се употребуваат во инженерската пракса. Во овој труд се прикажани резултати од извршени експериментални истражувања за утврдување на носивоста на плиток, масивен, кружен темел фундиран на природна слабоносива подлога, подобрена основа со замена на материјал и зајакната основа со геомрежи. Споредбата на резултатите укажува дека најголема носивост и најмали слегнувања има зајакнатиот системот геомрежи што го прави најреспектабилен во споредба со останатите методи, а во исто време и еколошки оправдан.

Клучни зборови
Темел, армирана земја, геомрежи, геотекстили, замена на материјал.

ВОВЕД

Многу често инженерите се соочени со изградба на објекти на локации кои се неповолни од геотехнички аспект, односо локации изградени од моќни наслаги на слабо носиви кохерентни почви. При вакви услови, неопходно е да се применат одредени методи за техничко подобрување, со цел да се обезбеди доволна носивост, а вкупните и диференцијалните слегнувања да се редуцираат во рамките на пропишаните граници на толеранција. Досегашните испитувања и примена на методата на зајакнување, попозната како армирана земја дале позитивни резултати. Во различни делови од светот постојат изведени објекти со големи висини и трајност. Концептот на армирана земја не е нов, основните принципи се прикажани со мноштво примери во инженерството.

Во основа, подобрувањето се постигнува преку два механизми и тоа: преку замена на материјал и зајакнување со геомрежи за прифаќање на напрегањата на затегнување. Оваа техника долг период се применува ширум светот, но за жал кај нас се уште има ретка примена. На слика 1. е прикажан ефектот од геомрежите.



Слика 1.
Компаративна примена и ефекти на методот со зајакнување

Оваа метода овозможува ефикасно одвојување – сепарација на земјаните материјали со различен гранулометриски состав – ситнозрните почви и крупнозрниот чакал или дробен камен.

ФИЗИЧКИ МОДЕЛИ И ДОБИЕНИ РЕЗУЛТАТИ

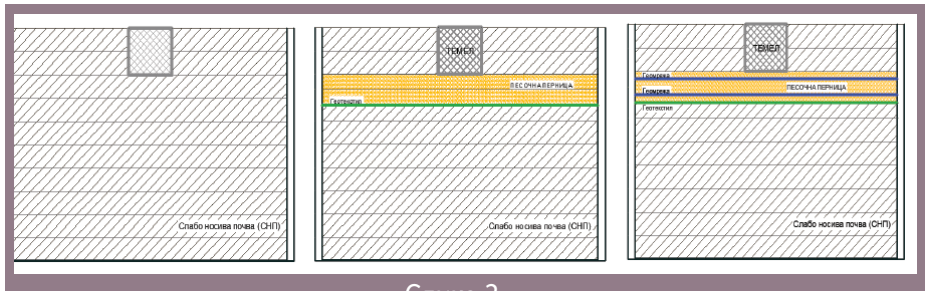
Во ова истражување направен е обид да се осознае ефектот на подобрување на слабоносива почва со геосинтетици. Тој ефект се добива преку експериментални мерења на физички модели. Со користење на можноста на контролирано моделирање на почвената подлога со доста висока доверливост се анализира капацитетот на почвата и слегањата на плиток кружен темел (D=H=30cm) како физички модел кој симулира осносиметрична состојба на напрегање и деформација. Имено, за овој експеримент, направен е модел на челичен цилиндер со дијаметар 1.9 m и висина 1.5 m, во кој контролирано е вградуван природниот материјал (слика 2).



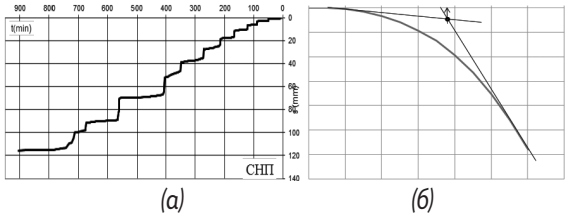
Слика 2
Подготовка и испитување на моделот

За да се согледа ефектот од подобрувањето со геомрежи, направени се три експерименти: модел на природна слабоносива (СНП) темелна подлога, модел на темелна подлога кај која е извршена замена на површински слој со подобри карактеристики – песочна перница (ПП) и модел на темелна подлога во која дополнително се вградуваат и геомрежа – армирана земја (ПП+ГМ).

Првиот експеримент се однесува на пробно оптоварување на темел фундиран на слабоносива подлога (СНП). Во текот на испитувањето се аплицираат товари од 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 300 kPa. На слика 4 се презентирани резултатите добиени од експерименталните испитувања во вид на дијаграми на товар – слегнување и време – слегнување.



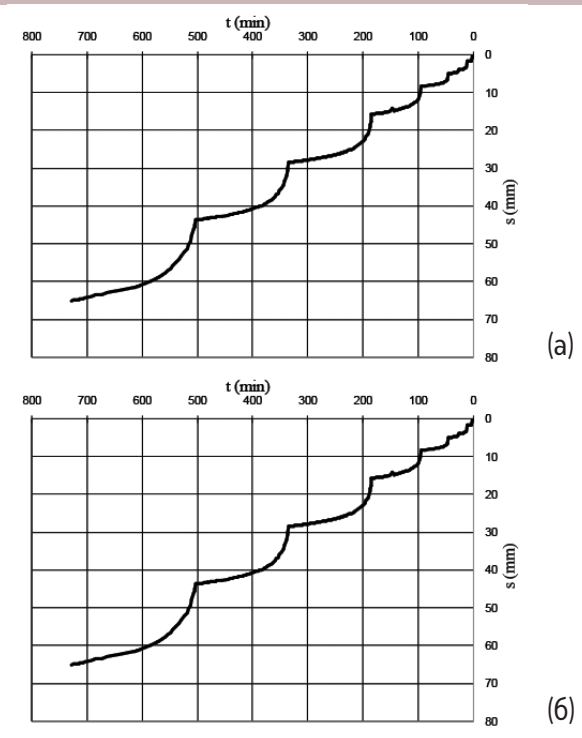
Слика 3
Попречен приказ на модели



Слика 4.
Дијаграм на а) време – слегнување и
б) товар – слегнување (СНП)

Со помош на методот на Butler-Hoy со повлекување на тангенти во еластичниот дел на деформации на дијаграмот и во превојната точка на кривата на слегнување се врши проценка на ултимативната носивост. Резултатите покажуваат релативно мала ултимативната носивост од 180 kPa. Се забележува дека нема најавен лом туку течење на материалот, каде деформациите (слегањата) контуинуирано растат. ломот во природната почва (вертикални деформации се 115 mm) се случува за вкупно време од 905 min од траењето на опитот. Времето за кое настанува лом на природната почвата е 395 min, но деформацијата во која настанува ломот е значително помала (36 mm).

Вториот опит е изведен за случај кога имаме подобрување на слабо носивата почва со замена на материјалот (песочна перница d=20cm) со подобри физичко-механички карактеристики сепарирани со геотекстил 300 g/m^2 (слика 9). Во текот на испитувањето се аплицирани товари од 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 и 550 kPa. Резултатите во вид на дијаграми на време – слегнување и товар – слегнување се прикажани на слика 5.



Слика 5. Дијаграм на а) време – слегнување и б) товар – слегнување (ПП)

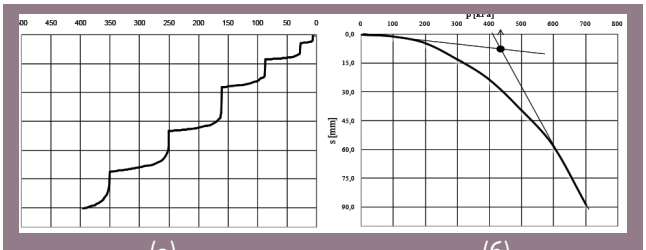
Резултатите покажуваат зголемена носивост на темелната подлога од 320 kPa. Во овој случај ломот е најавен. При товар на контактната површина од 400 kPa деформациите нагло почнуваат да растат. Моментот кога носивоста на подлогата е исцрпена е околу 200 min од почетокот на опитот. Слегнувањата во тој момент изнесуваат 20 mm. Ако се споредат слегнувањата со претходниот експеримент за исти оптоварувања (180 kPa) се забележува дека во тој случај се 38.0 mm, додека во овој 3.5 mm.

Третиот опит е изведен за случај кога имаме подобрување на слабо носивата почва со замена на материјалот (песочна перница) со подобри физичко-механички карактеристики и зајакнување со геомрежи, при што материјалот е вгрдуван во цилиндерот кој се употребуваше во првиот и вториот опит. На овој начин се добива подобрена подлога со методот со зајакнување при што се формира конструкција т.н. армирана земја. Резултатите од овој експеримент се споредуваат со првиот и вториот експеримент.



Слика 6.
Постапка на вградување на геомрежи со симулирање на теренски услови

Во текот на испитувањето на подобрената почва се аплицираат товари од 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 400, 450, 500 и 550 kPa. Резултатите во вид на дијаграми на време – слегнување и товар – слегнување се прикажани на слика 7.



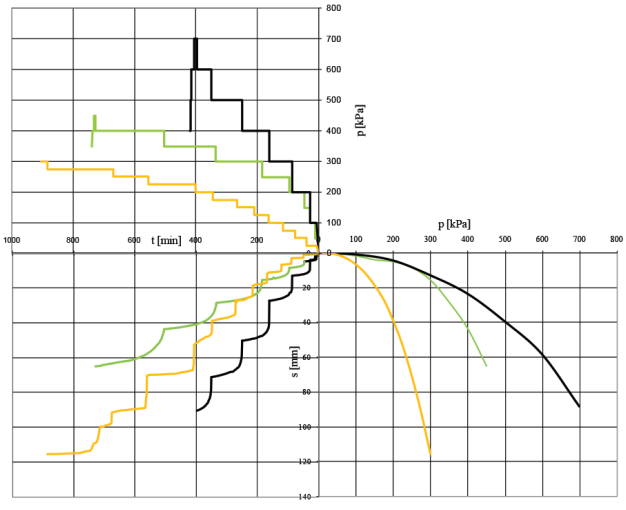
Слика 7. Дијаграм на а) време – слегнување б) товар – слегнување (Армирана земја)

Резултатите покажуваат највисока носивост од 420 kPa каде. Се забележува најавен лом на 600 kPa, каде деформациите (слегањата) нагло растат. Моментот кога носивоста на подлогата е исцрпена е околу 160 min од почетокот на опитот. Слегнувањата во тој момент изнесуваат 30 mm.

СПОРЕДБА НА РЕЗУЛТАТИ

Ако се споредат резултатите добиени за слегнувањата за трите експерименти за исти оптоварувања (180 kPa) се забележува дека во првиот случај се 38.0 mm, во вториот 3.5 mm, додека во овој 2.5 mm. Доколку се споредат, пак, слегнувањата од третиот експеримент и вториот, за товари кога настанува лом во вториот случај (320 kPa), тогаш истите изнесуваат 20 mm, односно 15 mm соодветно.

На слика 8 е прикажан трипартитниот дијаграм на време – слегнување, товар – слегнување и време – товар за трите експерименти.



Слика 8. Дијаграм на време – слегнување товар – слегнување и време – товар за трите експерименти

Од таквиот приказ на резултатите може да се забележи дека најголема носивост покажува случајот со армирана земја, потоа следува случајот со замена на материјал и на крај случајот со природната почва со најмала носивост.

Во однос на времетраењето на опитот, најкратко трае случајот со почвени зајакнувања со геомрежи, а во исто време се нанесуваат и најголеми товари. Најдолго трае опитот само со слабоносива почва, а се нанесуваат најмали товари.

ЗАКЛУЧОК

Од експримнталните итсражувања се добива дека подобрената подлога од армирана земја покажува најголем носив капацитет. Истата има носивост на темелот поголема за 34% во споредба со онаа подобрена со песочна перница, и за 2.4 пати поголема во однос на природната, слабоносива почва.

Во однос на ломот, истиот настанува најбрзо кај системот армирана земја, бидејќи со зајакнувањето добиваме покрута подобрна конструкција од материјал и геомрежи, па понатамошните деформации припаѓаат на слабоносивата почва под подобрената.

Слегнувањата на подлогата се најмали кај системот армирана земја. Истите се помали за 10 пати во однос на подобрувањето со песочна перница ако се споредуваат за исти оптоварувања, додека за 15 пати помали во однос на природната, слабоносива почва.

Како генерален заклучок од ова истражување може да се каже дека системот армирана земја има голема предност во споредба со конвенционалните методи за подобрување, од што се добива поголем носив капацитет на подлогата и намалени слегнувања.

Методот за подобрување со зајакнувања со геомрежи е едноставен за изведување, а во исто време е економски и еколошки оправдан.

ЛИТЕРАТУРА

Абази С.: "Споредбена анализа на однесување на темелна подлога од армирана земја", Скопје, 2013

Adams, M.T. and Collin J.G.: "Large Model Spread Footing Load Tests on Geosynthetics", Geo-environmental Engineering, January 1997, pp 66-72

Andrawes, K.Z., McGown, A and Wilson-Fahmy, R.F.: "The Behaviour of a Geotextile Reinforced Sand Loaded by Strip Footing", Proceeding of the 8th European conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Helsinki, 1989, pp 329-334

Ayyar, T.S.R., Krishnaswamy, N.R. and Viswanadham, B.V.S.: "Geosynthetics for Foundations on Swelling Clay", Proceedings of the International Workshop on Geotextiles, Nov.1989, Bangalore, pp 176-180

Centre for Civil Engineering Research and Codes: "Geosynthetics in Civil Engineering", 1995

Koerner, R. M: "Designing with Geosynthetics", 1997

Ламов Љ.: "Инженерски карактеристики на геотекстилите и примена во пракаса", Скопје, 2005

ПАТНИ ЗАНИМЛИВОСТИ

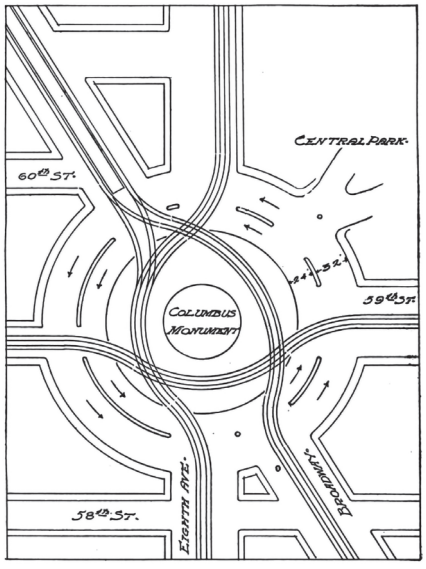


WILLIAM PHELPS ENO (1858 - 1945)

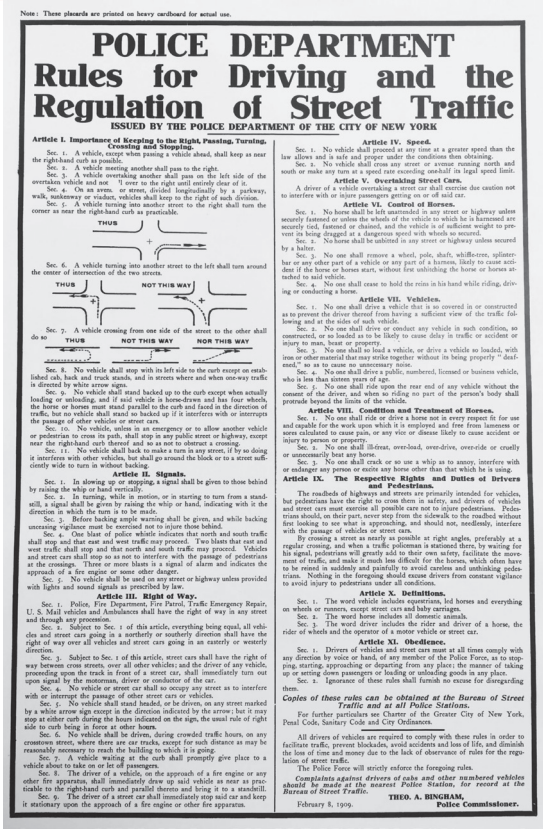
бил американски бизнисмен кој е заслужен за најраните иновации и пронајдоци во безбедноста на патиштата. Според многумина тој е „Татко на безбедноста на сообраќајот“, благодарение на неговите пронајдоци од кои најзначајни се:

- знакот STOP,
- пешачкиот премин – Зебра,
- еднонасочната улица,
- паркингот за Таxi и
- пешачкото островo.

William Phelps Eno никогаш не научил и не возел автомобил!



PERMANENT PLAN FOR HANDLING TRAFFIC AT COLUMBUS CIRCLE BY MEANS OF CHANGES IN CURB LINES.



Note: These placards are printed on heavy cardboard for actual use.

POLICE DEPARTMENT
Rules for Driving and the Regulation of Street Traffic
ISSUED BY THE POLICE DEPARTMENT OF THE CITY OF NEW YORK

Article I. Importance of Keeping to the Right, Passing, Turning, Crossing and Stopping.

Sec. 1. A vehicle, except when passing a vehicle ahead, shall keep as near the right-hand curb as possible.

Sec. 2. A vehicle meeting another shall pass to the right.

Sec. 3. A vehicle overtaking another shall pass on the left side of the overtaken vehicle and not turn over to the right until entirely clear of it.

Sec. 4. On an avenue or street, divided longitudinally by a parkway, walk, tanneway or viaduct, vehicles shall keep to the right of such division.

Sec. 5. A vehicle turning into another street to the right shall turn the corner as near the right-hand curb as practicable.

THUS

Sec. 6. A vehicle turning into another street to the left shall turn around the center of intersection of the two streets.

THUS NOT THIS WAY

Sec. 7. A vehicle crossing from one side of the street to the other shall do so

THUS NOT THIS WAY NOR THIS WAY

Sec. 8. No vehicle shall stop with its left side to the curb except on established cab, hack and truck stands, and in streets where and when one-way traffic is directed by white arrow signs.

Sec. 9. No vehicle shall stand backed up to the curb except when actually loading or unloading, and if said vehicle is horse-drawn and has four wheels, the horse or horses must stand parallel to the curb and faced in the direction of traffic, but no vehicle shall stand so backed up if it interferes with or interrupts the passage of other vehicles or street cars.

Sec. 10. No vehicle, unless in an emergency or to allow another vehicle or pedestrian to cross its path, shall stop in any public street or highway, except near the right-hand curb thereof and so as not to obstruct a crossing.

Sec. 11. No vehicle shall back to make a turn in any street, if by so doing it interferes with other vehicles, but shall go around the block or to a street sufficiently wide to turn in without backing.

Article II. Signals.

Sec. 1. In slowing up or stopping, a signal shall be given to those behind by raising the whip or hand vertically.

Sec. 2. In turning, while in motion, or in starting to turn from a standstill, a signal shall be given by raising the whip or hand, indicating with it the direction in which the turn is to be made.

Sec. 3. Before backing ample warning shall be given, and while backing unceasing vigilance must be exercised not to injure those behind.

Sec. 4. One blast of police whistle indicates that north and south traffic shall stop and that east and west traffic may proceed. Two blasts that east and west traffic shall stop and that north and south traffic may proceed. Vehicles and street cars shall stop so as not to interfere with the passage of pedestrians at the crossings. Three or more blasts is a signal of alarm and indicates the approach of a fire engine or some other danger.

Sec. 5. No vehicle shall be used on any street or highway unless provided with lights and sound signals as prescribed by law.

Article III. Right of Way.

Sec. 1. Police, Fire Department, Fire Patrol, Traffic Emergency Repair, U. S. Mail vehicles and Ambulances shall have the right of way in any street and through any procession.

Sec. 2. Subject to Sec. 1 of this article, everything being equal, all vehicles and street cars going in a northerly or southerly direction shall have the right of way over all vehicles and street cars going in an easterly or westerly direction.

Sec. 3. Subject to Sec. 1 of this article, street cars shall have the right of way between cross streets, over all other vehicles; and the driver of any vehicle, proceeding upon the track in front of a street car, shall immediately turn out upon signal by the motorman, driver or conductor of the car.

Sec. 4. No vehicle or street car shall so occupy any street as to interfere with or interrupt the passage of other street cars or vehicles.

Sec. 5. No vehicle shall stand headed, or be driven, on any street marked by a white arrow sign except in the direction indicated by the arrow; but it may stop at either curb during the hours indicated on the sign, the usual rule of right side to curb being in force at other hours.

Sec. 6. No vehicle shall be driven, during crowded traffic hours, on any crosstown street, where there are car tracks, except for such distance as may be reasonably necessary to reach the building to which it is going.

Sec. 7. A vehicle waiting at the curb shall promptly give place to a vehicle about to take on or let off passengers.

Sec. 8. The driver of a vehicle, on the approach of a fire engine or any other fire apparatus, shall immediately drive up said vehicle as near as practicable to the right-hand curb and parallel thereto and bring it to a standstill.

Sec. 9. The driver of a street car shall immediately stop said car and keep it stationary upon the approach of a fire engine or other fire apparatus.

Article IV. Speed.

Sec. 1. No vehicle shall proceed at any time at a greater speed than the law allows and is safe and proper under the conditions then obtaining.

Sec. 2. No vehicle shall cross any street or avenue running north and south or make any turn at a speed rate exceeding one-half its legal speed limit.

Article V. Overtaking Street Cars.

A driver of a vehicle overtaking a street car shall exercise due caution not to interfere with or injure passengers getting on or off said car.

Article VI. Control of Horses.

Sec. 1. No horse shall be left unattended in any street or highway unless securely fastened or unless the wheels of the vehicle to which he is harnessed are securely tied, fastened or chained, and the vehicle is of sufficient weight to prevent its being dragged at a dangerous speed with wheels so secured.

Sec. 2. No horse shall be unbitted in any street or highway unless secured by a halter.

Sec. 3. No one shall remove a wheel, pole, shaft, whiffle-tree, splinter-bar or any other part of a vehicle or any part of a harness, likely to cause accident if the horse or horses start, without first unhitching the horse or horses attached to said vehicle.

Sec. 4. No one shall cease to hold the reins in his hand while riding, driving or conducting a horse.

Article VII. Vehicles.

Sec. 1. No one shall drive a vehicle that is so covered in or constructed as to prevent the driver thereof from having a sufficient view of the traffic following and at the sides of such vehicle.

Sec. 2. No one shall drive or conduct any vehicle in such condition, so constructed, or so loaded as to be likely to cause delay in traffic or accident or injury to man, beast or property.

Sec. 3. No one shall so load a vehicle, or drive a vehicle so loaded, with iron or other material that may strike together without its being properly "deadened," so as to cause no unnecessary noise.

Sec. 4. No one shall drive a public, numbered, licensed or business vehicle, who is less than sixteen years of age.

Sec. 5. No one shall ride upon the rear end of any vehicle without the consent of the driver, and when so riding no part of the person's body shall protrude beyond the limits of the vehicle.

Article VIII. Condition and Treatment of Horses.

Sec. 1. No one shall ride or drive a horse not in every respect fit for use and capable for the work upon which it is employed, and free from lameness or sores calculated to cause pain, or any vice or disease likely to cause accident or injury to person or property.

Sec. 2. No one shall ill-treat, over-load, over-drive, over-ride or cruelly or unnecessarily beat any horse.

Sec. 3. No one shall crack or so use a whip as to annoy, interfere with or endanger any person or excite any horse other than that which he is using.

Article IX. The Respective Rights and Duties of Drivers and Pedestrians.

The roadbeds of highways and streets are primarily intended for vehicles, but pedestrians have the right to cross them in safety, and drivers of vehicles and street cars must exercise all possible care not to injure pedestrians. Pedestrians should, on their part, never step from the sidewalk to the roadbed without first looking to see what is approaching, and should not, needlessly, interfere with the passage of vehicles or street cars.

By crossing a street as nearly as possible at right angles, preferably at a regular crossing, and when a traffic policeman is stationed there, by waiting for his signal, pedestrians will greatly add to their own safety, facilitate the movement of traffic, and make it much less difficult for the horses, which often have to be reined in suddenly and painfully to avoid careless and unthinking pedestrians. Nothing in the foregoing should excuse drivers from constant vigilance to avoid injury to pedestrians under all conditions.

Article X. Definitions.

Sec. 1. The word vehicle includes equestrians, led horses and everything on wheels or runners, except street cars and baby carriages.

Sec. 2. The word horse includes all domestic animals.

Sec. 3. The word driver includes the rider and driver of a horse, the rider of wheels and the operator of a motor vehicle or street car.

Article XI. Obedience.

Sec. 1. Drivers of vehicles and street cars must at all times comply with any direction by voice or hand, of any member of the Police Force, as to stopping, starting, approaching or departing from any place; the manner of taking up or setting down passengers or loading or unloading goods in any place.

Sec. 2. Ignorance of these rules shall furnish no excuse for disregarding them.

Copies of these rules can be obtained at the Bureau of Street Traffic and at all Police Stations.

For further particulars see Charter of the Greater City of New York, Penal Code, Sanitary Code and City Ordinances.

All drivers of vehicles are required to comply with these rules in order to facilitate traffic, prevent blockades, avoid accidents and loss of life, and diminish the loss of time and money due to the lack of observance of rules for the regulation of street traffic.

The Police Force will strictly enforce the foregoing rules.

Complaints against drivers of cabs and other numbered vehicles should be made at the nearest Police Station, for record at the Bureau of Street Traffic.

February 8, 1909.

THEO. A. BINGHAM,
Police Commissioner.

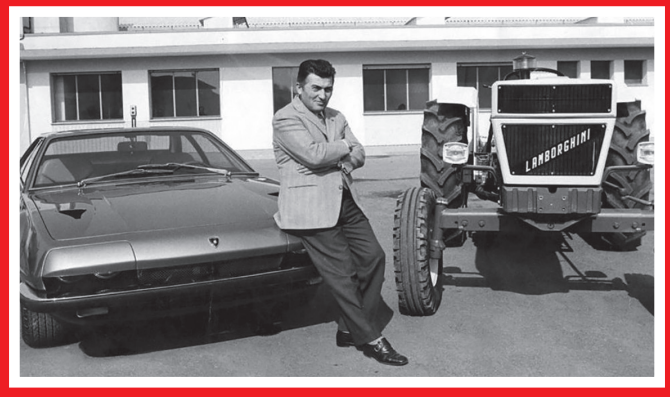


Колегите во Јужна Кореја измислиле решение за проблемот со недостаток на велосипедска патека. Проблемот го решиле со нејзина изградба во средината на автопатот, а за велосипедистите да бидат заштитени од сонцето, и изолирани од сообраќајот, тие над велосипедската патека поставиле соларни панели за производство на електрична енергија.



Колкава е разликата меѓу нив и нас во однос на посветеноста кон велосипедистите, заклучете сами, преку сликата од пред некоја година на еден од скопските булевари.

FERRUCCIO LAMBORGHINI (1916 - 1993), бил механичар, инженер, италијански пронаоѓач на автомобили, винар, индустријалец и бизнисмен.



Во една прилика Enzo Ferrari му кажал на некој човек: „Ти можеби си способен да возиш трактор, но никогаш нема да можеш да се носиш со кола како што е Ферари.“

Овие искажани зборови толку го навредиле и налутиле човекот, што тој си ветил дека ќе направи совршена спортска кола.

Името на тој човек било Ferruccio Lamborghini (Феручо Ламборџини), а резултат на тој разговор е создавањето на спортска кола, која е еден од најпознатите спортски автомобилски брендови „Ламборџини“, а воедно и најбрзата сериски произведена кола.



Не знаеме со сигурност дали во Македонија има регистрирано некој Ламборџини (Хуракан или Авентадор), но со сигурност има трактор Ламборџини кој е снимен во близина на Кочани со Македонски регистарски таблици.



Многупати досега колегите инженери од Кина не воодушевувале со своите реализирани проекти како автопатишта, мостови, тунели и др. Нивните градби се во самиот светски врв на градежниците.

Но овој пат известуваме за уривање на еден мост над автопатот во близина на кинескиот град Ежоу. И најдобрите понекогаш може да погрешат.







ADFORS
SAINT-GOBAIN

ADFORS GlasGrid® has been successfully fighting against reflective cracks in asphalt layers for **more than 30 years.**

Save up to **50 %** of future road´s life cycle costs with our grids and prololong lifetime of the road

3 times.

TROUBLE WITH YOUR ROAD?
Try the GlasGrid app to fix it!

GET IT ON Google play
Available on the App Store

PATHWAY
Infrastructure innovations and excellence

contact@pathway.mk
www.pathway.mk

SAINT-GOBAIN